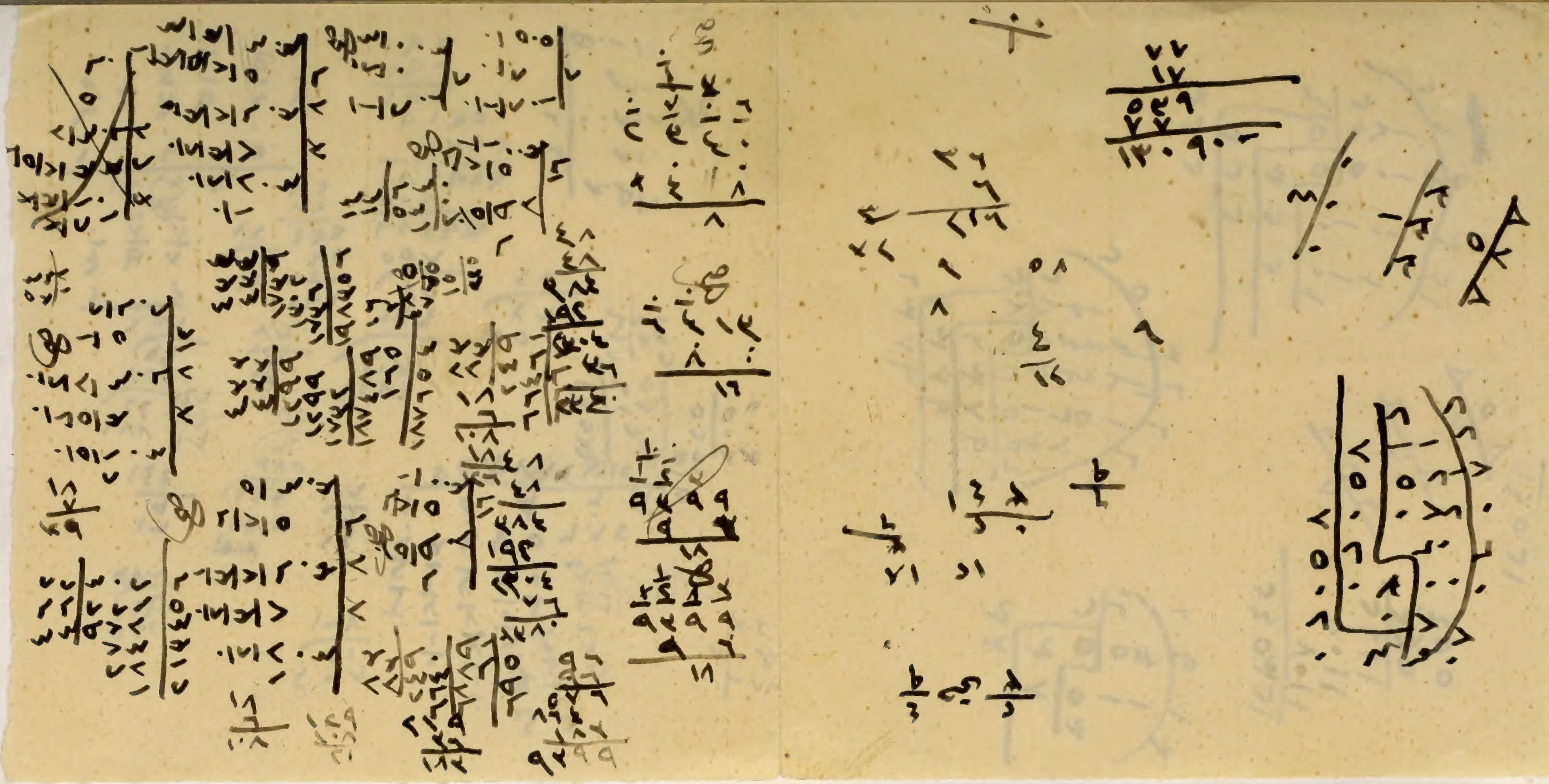
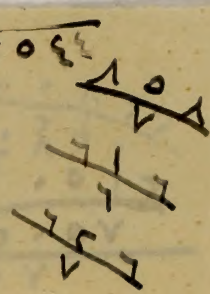
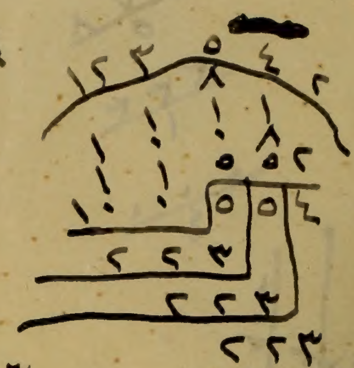
حبارعند الوقف

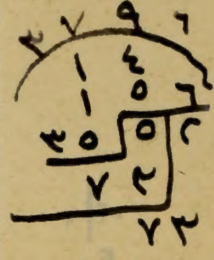
ـماوقوق

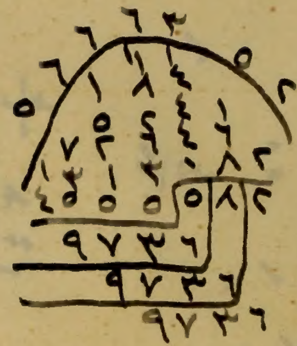


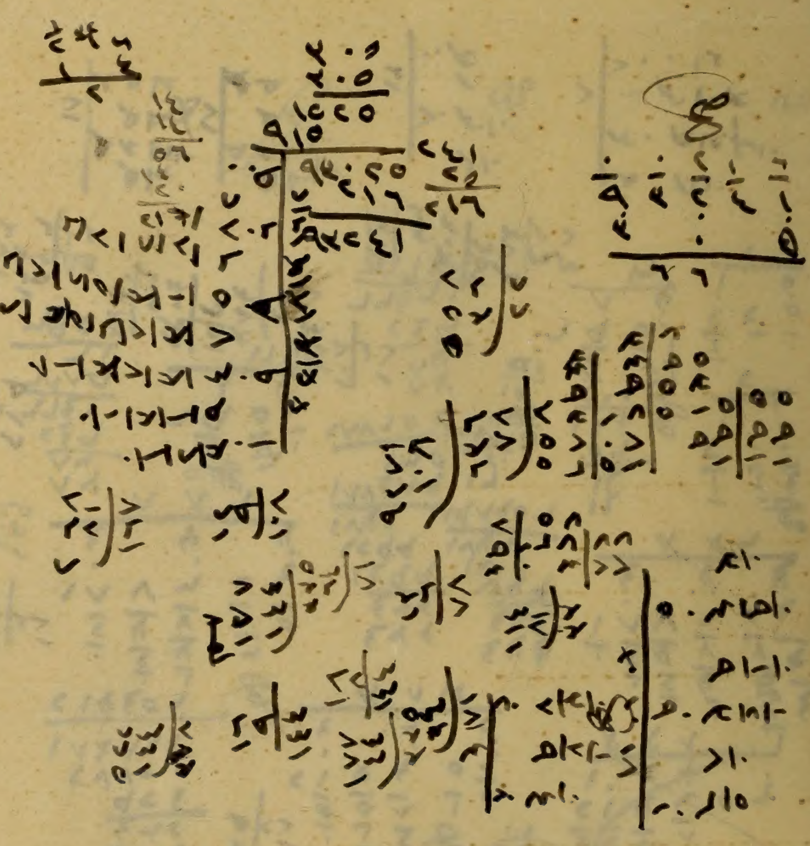
٥٥٤
٢٢٢
١٦٦٢
١١٠٨
١١٠٨
١٢٣٥٤٢











٤٩٠٥
٧
١٤

١٤٢٦٤
٣٤٢٩٥
١٤١

٢٣١
٢٣١
٢٣١
٦٩٣
٤٦٢
٥٣٣٦١
١٣١
٥٣٤٩٢

٢١٣
٢١٣
٦٣٩
٢١٣
٤٢٦
٤٥٣٦٩

٤٩
٤٩
٤٤١
١٩٦
٢٤٠١

٣٥
٣٥
١٧٥
١٠٥
١٢٢٥

٢٩
٩٤٤
٩٥٨٣٤٢٦٣
٩٧
١٨

٧٩
٧٩
٦٢١
٤١٤٩

٢٢٤
٤٩
١٩٤

٩
١٢

٩
١٢

٣٨٤٧٢

٤٩٥٦٥

٢٢٢
٢٢٢
٤٤٤
٤٤٤
٤٤٤
٤٩٢٨٤
٢٨١
٤٩٥٦٥

١٩٦
١٩٦
١١٧٦
١٧٦٤
١٩٦
٣٨٤١٦
٥٦
٣٨٤٧٢

[illegible]

بسط الراحة لتناول المساحة للعلامة
الكبير الشيخ حسن ابن الشيخ عمر
الشطي الحنبلي نفعنا
الله تعالى به ورحمه
وعفى عنه
بمنه

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي علم بالقلم. علم الانسان ما لم يعلم. فسبحانه من اله علم الاشياء
كيفا وكما. واعطى من شاء من عباده فهما وعلما. والصلاة والسلام على
نبيه محمد المصطفى. ورسوله الكريم المجتبى. المنقذ من الجهالة. والماسح
للضلالة. وعلى اله الاكابر. وصحبه ذوي المناقب والمفاخر. صلاة
وسلاما دائمين الى يوم الدين. اما بعد فهذه رسالة في فن المساحة جمعتها
من عدة مؤلفات في ذلك. وانتخبت اسهل الطرق والتقطت فيها عدة فوائد
متفرقات هنالك. ليستعين بها السالك. وسميتها بسط الراحة لتناول
المساحة. ورتبتها على مقدمة وفصول وخاتمة المقدمة في تعريف المساحة
وما يلحق بذلك اعلم ان المساحة من جملة العلوم التي تتفرع من علم الهندسة
التي هي علم يعرف به احوال المقادير ولواحقها واوضاع بعضها عند بعض
وخواص اشكالها واستخراج ما يحتاج اليه بالبراهين اليقينية وحقيقة
المساحة تجزية الشيء المجهول بشيء معلوم والتكسير هو ضرب الطول في العرض
وهو في العمق او السمك والحاصل منهما معرفة ما في الممسوح به فعلم من هنا انها
طلب علم ما في الكم حال كونه متصلا احترازا من نحو العدد فانه كم الا انه منفصل
وحال كونه قارا ايضا وهو احترازا من نحو الزمان فانه كم متصل الا انه غير قار مما يماثل
الواحد الخطي كالذراع والقصبة او ابعاض الواحد او كليهما ان كان المطلوب
ساحته خطا او تربيع الواحد الخطي او ابعاضه او كليهما ان كان المطلوب
ساحته سطحا او كعب الواحد او ابعاضه او كليهما ان كان المطلوب ساحته
جسما فهي حينئذ عبارة عن تقدير سطح او جسم بمربع معلوم المقدار فمساحة
السطحات هي تقديرها بسطح مربع معلوم القدر مصطلح على التقدير به ومنزلته
كمنزلة الصنجة من الموزونات والذراع من المزروعات والمكيال من المكيلات
فمتى سئلت عن مساحة سطح فانما تسأل عن الاخبار بعدد ما يفترش
فيه من امثال المربع المذكور ومساحة الجسمات هي تقديرها بمكعب معلوم
الابعاد مصطلح عليه التقدير به فاذا سئلت عن مساحة جرم مجسم فانما

تسئل

نسئل عن الاخبار بعد دما فيه من امثال المكعب الذي كل واحد من ابعاده ذراع
او غيره من المقادير الذي يصطلح على التقدير بها والكمية هي التي تقبل
المساوات والتطبيق او التفاوت اما تطبيقا متصلا في الوهم كالخط والعمق
والزمان واما منفصلا كالعدد والكم عرض يقبل القسمة لذاته وهو متصل
ومنفصل لانه اذا كان بين حد مشترك فالمتصل والا فالمنفصل وهو العدد
لا غير والمتصل اما قار الذات وهو المقدار واما غير قار الذات وهو الزمان
والمقدار ان انقسم في الجهات الثلاث اعني الطول والعرض والعمق او السمك
وهي الابعاد الثلاثة فهو الجسم وهو اتم الاشكال لان له الابعاد الثلاثة
والسطح له بعدان والخط له بعد واحد والنقطة لا بعد لها فنهاية كل واحد
منها بداية الاخر الا النقطة فانه من البين الذي لا يدفع انها ليست ذات
نهاية الى ما تركب منه ومن هذا يظهر ان الخط متركب من النقطة اذ تعريف
النقطة شيء ذو وضع لا جزء له والمراد بالوضع هنا كون الشيء بحيث يشار
اليه اشارة حسية بانه هنا او هناك وان لم يدركه الحس او في جهتين
فقط اعني الطول والعرض فالسطح ويسمى البسيط لانبساطه على الاجسام
تشبيها بسطح البيت في الفوقية ولا فيئ له كالجسم ويسهل تصوره بالزيت
والماء مثلا اذا اجتمعا في آنية فانهما لا يمتزجان وانما يتماسان على سطح
مشترك بينهما هو بداية لاحدهما ونهاية للآخر ويتركب من السطح الجسم كما ان
السطح يتركب من ضم خط الى مثله او اكثر او في جهة واحدة فقط اعني الطول
فقط فهو طول لا عرض له يبتدئ من نقطة وينتهي الى نقطة اخرى فطرفاه
نقطتان ولا يدرك ذلك بالحس بل بالوهم لانه كالحاجز بين الشمس والظل
والزيت والماء والطول يقال لامتداد المفروض ثانيا والامتداد الاقصر والعمق
يقال للامتداد الثالث وللثخن وهو حشو ما بين السطوح وللثخن النازل
وحينئذ يسمى الثخن الصاعد سمكا بهذا الاعتبار يقال عمق البئر وسمك
المنارة **فصل** في الالات التي يمسح بها منها الذراع وهي ثلاثة ذراع
اليد وهي المذكورة في قصر الصلاة وهي شبران تقريبا والشبر اثنا عشر اصبعا

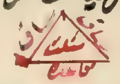
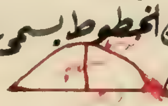
قوله اي جهتين معطوف على قوله في الجهات اه منه

مطلب اقسام الخط

قوله اي جهة واحدة معطوف على قوله او في جهتين اه منه

وذراع الحديد وهي السودا وهي سبع وعشرون اصبعا وهاشمية وهي
المرادة عند اهل المساحة وهي ذراع وثلث بذراع اليد فهي اثنان وثلاثون
اصبعا وهي ثمانية قبضات والقبضة اربع اصابع والاصبع ست شعيرات
متلاصقة بطون بعضها لظهور بعض والشعيرة ست شعرات من شعر
البرذون وهو التركي من الخيل وذراع النجار قريبة من الهاشمية **تنبيه**
تقدم ان الاذرع ثلاثة انواع وجرى العرف ان كل ذراع يعتبر باربعة
وعشرين قسما فتارة يسمونها قراريط وتارة يسمونها اصابع وبعض
المساح ذكر ان الذراع ست قبضات ومعلوم ان القبضة اربعة اصابع
فيكون المراد الذراع الشرعي ومنهم من ذكر انه ثمان قبضات فهذا يوافق
الهاشمية لانها اثنان وثلاثون اصبعا او نقول باختلاف القبضات
لاختلاف عروض الاصابع ان اريد بقول من قال ان الذراع ست قبضات
باي ذراع كان لانه قد قدمنا جريان العرف فحينئذ تكون اصبع الذراع الهاشمية
اعرض من اصبع الذراع السودا واصبع الذراع السودا اعرض من اصبع
الذراع الشرعي فتنبه لذلك وتأمل واعلم ان الذراع السودا الان في دمشق
مساوية لذراع النجار فهي ايضا تنقص عن الذراع الهاشمية الموجودة نحو
اصبعين وذكر بعض العلماء ان الذراع الهاشمية ذراع ونصف بالذراع
الشرعي وهذا الذي ظهر لي من الاذرع وان كان خلاف المشهور المتداول
بين متقدمي علماء هذا الفن فتأمل ذلك وحرره ومنها القصبة وتسمى
الباب وانما سميت باسمين لانها اكثر الالات استعمالا وهي ستة اذرع بالذراع
الهاشمية فتكون ثمانية اذرع بذراع اليد وسبعة وتسع بالحديد ومنها الاشل
بفتح الهمزة وسكون الشين هو حبل كان يمسح به قديما طوله ستون ذراعا
بالهاشمية وثمانون بذراع اليد ومنها الجريب وهو مربع الاشل اعني ثلاثة
الاف ذراع وستمائة ذراع ومنها القفيز وهو مضروب الاشل في القصبة اعني
ثلاثمائة وستين ذراعا وهو عشر الجريب ومنها العشير بفتح العين وكسر الشين
وهو مربع القصبة اعني ستة وثلاثين ذراعا وعند المصريين القصبة خمسة

اذرع

اذرع والفدان عشرة الاف ذراع وذلك مربع عشرين قصبة وما كان اقل من مربع
عشرين قصبة اعنى ما بين ذراع فينسب اليها بالربع والثلث وغيرهما وتقسيم
كل فدان اربعة وعشرين قسما ويسمى كل قسم قيراطا فكل ستة عشر قصبة
وثلثى قصبة قيراط وهو ثلث ثمن فدان **فصل** الخط قسمان مستقيم وهو
اقصر خط وصل بين نقطتين وهذه صورته ــ وغير مستقيم وهو المنحنى فمنه
بَركارى بفتح البا سمى بذلك باعتبار رسمه بالبركار وهو ما احاط بالدوائر
والقسى على نظام واحد وغير بَركارى وهو ما كان على غير نظام واحد وهذا
لا ينتفع به فى شئ من العلوم ولا حد لحصره ولا بحث للمساح عنه لفقد الضبط
فى الجهات واسماء الخط المستقيم فى صناعة المساحة والهندسة عشرة
ساق وهو الخط الخارج من زاوية المثلث منتهيا الى طرف قاعدته فحينئذ
يكون فى المثلث ساقان وقاعدة كهذه الصورة  فالخطان
القائمان هما الساقان والمبسوط هو القاعدة **وضلع** وهو الخط الذى
ينتهى اليه من اى جهة كان من جهات المربع فما فوق كهذه الصورة
فاى خط من هذه الخطوط يسمى ضلعا لان السطح ينتهى اليه **والسهم**
والوتر كهذه الصورة  **وقاعدة** كالمتقدمة فى المثلث **ومسقط الحجر**
وهو خط شعاعى مبدؤه ذروة كل مرتفع ومنتهاه اسفله بحيث لو القيت
حجرا من مبدأه لسقط فى اسفله من غير معارض من ذلك المرتفع ويأتى
توضيحه فى مساحة المثلثات باتم من هذا **والارتفاع** وهو خط شعاعى
مبدأه الارض ومنتهاه ما تريد ارتفاعه **والعمود** وهو الخط القائم على
خط او على سطح بحيث يحدث عن جنبتيه قائمتان كهذه الصورة 
ومتى قام خط على خط واحدث عن جنبتيه زاويتين متساويتين
فالواقع يسمى عمودا وهو رابعها حتى لو لم يتساويا فليس بعمود والموقوع
عليه يسمى قاعدة وهو ثالثها وكذلك يطلق العمود على الخط الخارج من
زوايا المثلث قائما على احد اضلاعه والقاعدة على ذلك الضلع الموقوع
عليه فكل واحدة تسمى زاوية قائمة وان كانت الزاويتان مختلفتين فالزاوية

قوله وما كان اقل من مربع عشرين
قصبة اعنى ما بين ذراع هكذا
وجدته فى نسخة من كتب هذا الفن
ولعل العبارة وما كان اقل من
عشرين قصبة اعنى ما بين ذراع
فعلى هذا التقدير يظهر المراد
الموافق لما قبله فتامل اه مؤلفه

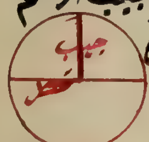


هو الخط القائم على نسبه الوتر صح

اى رابع الخطوط

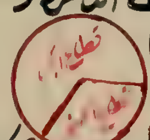


الصغرى منهما تسمى حادة والكبرى منفرجة وهذه صورتهما
والزاوية تنقسم الى مسطحة ومجسمة فالمسطحة هي المنحدب من السطح الواقع
بين الخطين يتصلان على نقطة والمجسمة جسم احاط به سطوح
ملتقية عند نقطة متصل كل سطحين منها عند خط من غير ان يتحد سطحا
واحدا والقائم من الزاوية هي احد المتنا ويتين الحادثتين عن جنبتي
خط مستقيم قام على مثله ويسمى القائم عمودا والحادة هي التي اصغر من
القائمة والمنفرجة هي التي اكبر من القائمة وسياتي مثال ذلك والقطر هو الخط
المنصف للدائرة ومن ضرورياته ان يكون مارا بمركزها لانه لا ينصفها الا ما كان
كذلك والجيب هو الخط الآخذ من المركز الى القوس وهذا هو الجيب الاعظم اخرص
واما ما هو اعم منه فيقال هو نصف وتر ضعف قوسه كهذه الصورة هو



فصل

السطح المتقدم في التعريف قسمان ايضا مستو وغير مستو وهو مطلقا ذو
امتداد بين طول وعرض فقط ولا عمق له فغير المستوي لا بحث للمساح
عنه والمستوي به ما يمر كل خط اخرجته عليه في اي جهة مرورا باستقامة
من غير ارتفاع وانخفاض فان احاط بهذا السطح خط بركاري فيسمى
دائرة وقطرها هو اطول خط يقع داخلها منصف لها وغير المنصف
لها اذا وقع داخلها وتر بالنسبة لكل قوس من قوسيها ويكون قاعدة
بالنسبة لكل قطعة من قطعتيها وان احاط بالسطح قوس من البركاري
يفوق نصفا من دائرته او يقل عنه وملتقى كل من النصفين الكائنين
للقطر الكائن من دائرة احد القوسين الذي يفوق او يقل يكون ملتقى
كل منهما عند قطب تلك الدائرة الكائن منها ذلك القوس فهذا الشكل
اسمه قطاع اكبر ان زاد على نصف الدائرة واسمه قطاع اصغر ان نقص
عن نصف الدائرة وهذه صورتهما



وان احاط بالسطح قوسان تحدبهما الجهة واحدة كل من القوسين يكون
اعظم

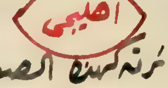
اعظم من نصف دائرة فهذا الشكل يسمى نعليلا كهذه الصورة



او يكون كل من القوسين غير اعظم من دائرة فهذا الشكل يسمى هلاليا كهذه الصورة



او احاط بالسطح قوسان مختلفا التحديب واستويا في القدر كل من
النصف يكون اصغر من نصف دائرة فاسم ذلك الشكل اهليلجي ويسمى
البيضي ايضا كهذه الصورة

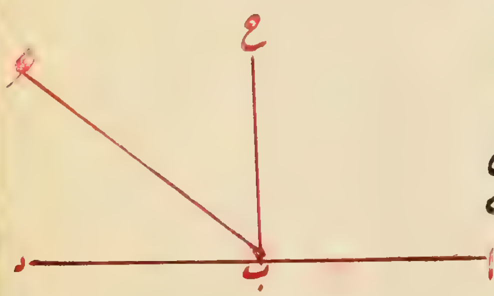


والشلجمي كذلك لكن كل من
القوسين اكبر من نصف دائرة كهذه الصورة



فصل في المثلث

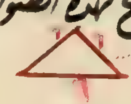
وهو شكل بسيط يحيط به ثلاثة خطوط مستقيمة وابدا مجموع ضلعين
من المثلث اي ضلعين كانا اعظم من الضلع الثالث الباقي فلو قال قائل
مثلث احد اضلاعه عشرة والثاني خمسة والثالث اربعة فهو محال لان مجموعهما
تسعة وهو اقل من عشرة ولو وصل بينهما على الاستواء ما ساويا العشرة فكيف
يحيطان بزاوية ثم يلتقيان على العشرة فافهم ذلك ثم هو اقسام خمسة متساوي
الاضلاع ويسمى بذلك كالذي اضلاعه عشرة وعشرة وعشرة ومنه مختلفها
كالذي اضلاعه خمسة عشر واربعة عشر وثلاثة عشر ويسمى بذلك ومنه متساوي
الساقين وهو نصف مربع متساوي الاضلاع كالذي اضلاعه عشرة
وعشرة وقاعدته جذر مائتين وهو اربعة عشر وسبع ويسمى بذلك فهذه ثلاثة
اقسام هي المعرفة عقلا لانه لا يمكن ان يكون غير ذلك ولا بد في هذا الشكل
من زاويتين حادتين والزاوية الاخرى قائمة وان كان مربع الضلع الاطول
اعظم من مربع الضلعين الباقيين وهذا الشكل مثال ذلك



فزاويا ا ب ح ح ب د قائمتان وزاوية ه ب ح الحادة وا ب ه المنفرجة
فاعظم زوايا المثلثات المنفرجة ودونها القائمة والحادة دونها **تنبيه**
اعلم ان في كل مثلث زاويتين حادتين وجوبا ويستحيل ان يكون منه
زاويتان قائمتان واما الثالثة فاما ان تكون منفرجة ويسمى المثلث
بها ولها صورتان احدهما ان تكون مع اختلاف الاضلاع كهذه الصورة
ثانيهما ان تكون مع استواء الساقين كهذه الصورة

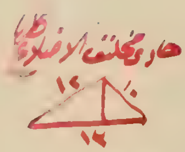






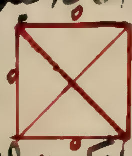
وكذا لو قال احد اضلاعه عشرة
والثاني خمسة والثالث سبعة
فهو محال والحاصل انه لابد ان يزيد
على ذلك بحصل التركيب اوله





واما ان تكون قائمة ويسمى المثلث بها ولها صورتان ايضا احدهما ان
تكون مع اختلاف الاضلاع كهذه الصورة  ثانيهما ان تكون
مع استواء الساقين كهذه الصورة  واما ان تكون حادة ويسمى المثلث
بها ولها ثلاث صور الاولى ان تكون مع اختلاف الاضلاع كهذه الصورة
 الثانية ان تكون مع استواء الاضلاع كهذه الصورة  والثالثة
ان تكون مع استواء الساقين كهذه الصورة  فتبين ان للمثلث
سبع صور ولا يتاتى غيرها وان مستوى الاضلاع لا يكون الا حاد الزوايا

فصل في ذي الاضلاع

وهو قسمان متوازي الاضلاع ومنحرف اي يسمى بهذا الاسم اما الاول
وهو الذي اذا خرج طولاه في كلتي جهتيه الى ما لا نهاية له لم يلتقيا وكذلك
عرضاه وينحصر في اربعة اشكال شكلان مستويا الاضلاع وشكلان
مختلفاها واما القسم الثاني فلا تنحصر صوره فان احاط بالسطح اربعة
من الخطوط واتحدت تلك الخطوط في الطول فذلك السطح يقال له
مربع مطلق عن قيد ان قامت تلك الخطوط ايضا بان يكون كل خط
عمودا على مجاوره فبالضرورة تكون الزوايا قائمة لانه متى قام خط على
خط عمود انتج عنها زاوية قائمة فيكون المربع هو الذي استوت اضلاعه
وزواياه كهذه الصورة  او انحنت اضلاعه لكنها لم تقم فاسمه
عندهم معين بفتح الميم وكسر العين فهو الذي استوت
اضلاعه واختلفت زواياه كهذه الصورة 

وان تخالفت
الاضلاع ولكن اتحد في الطول كل ضلعين متوازيين منها فشكل
مستطيل حيث كانت اضلاعه قائمة الزوايا كهذه الصورة 
وشبيه المعين غير القائمة فهو الذي لا يكون اضلاعه متساوية
ولا زواياه قائمة ولكن يتساوى كل من المتقابلين كهذه الصورة 

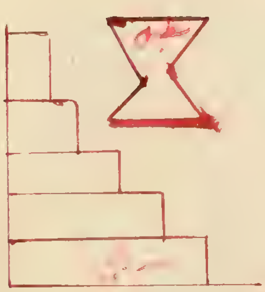
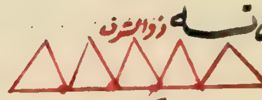
واما القسم الثاني فهو نوعان متلاقي الاضلاع ومشترك الاضلاع فالاول هو الذي
تتلاقى اضلاعه كلها اذا اخرجت والثاني هو الذي يتوازى منه ضلعان

ويتلاقى

ويلاقى ضلعان فما عدا الاربعة السابقة من ذوات الاضلاع الاربعة
اشكال منحرفات واشكالها لا تنحصر لكن بعضها قد يسمى باسم كذى الزنقة
وهذه صورته 

فهذا له ضلعان متوازيان واخران
ملتقيان فالمتوازيان مختلفان لا محالة فاحدهما مستقيما والاخر منحرفا
فلذلك سمى ذا زنقة وذى الزنقتين وهذه صورته 

فهذا فيه الملتقيان منحرفان فلذلك سمى ذا زنقتين والقناى وهذه صورته

وان تزد الاضلاع على اربعة فهذا يسمى بكثير الاضلاع وهذا اما ان
تتساوى اضلاعه كلها او لا فان تساوت اضلاعه كلها فيقال له
المخمس وذو خمسة الاضلاع وفى ذى الستة المسدس وذو ستة اضلاع
وهكذا نقول فيما فوق ذلك او لا تتساوى كلها كقولنا فى مخمس
مختلف الاضلاع هذا الشكل ذو خمسة اضلاع وفى مسدس كذلك
ذو ستة اضلاع وهكذا الى العشرة بلفظ ذو كما فى المتساوى وفى غيره
وبعد ذى العشرة قل ذو واحد عشر قاعدة وهكذا بلفظ ذو ما دمت
عادا من الاشكال الكثيرة الاضلاع ويختص بعض غير المتساوية باسم
سواء كانت فوق العشرة او تحتها كالقول فى شكل مطبل وهو فى الاصل
شكل مربع اخض وسطه واتسع طرفاه كهذه الصورة
ومدرج وهو شكل كالدرج وهذه صورته

وذو الشرف جمع شرافة كهذه الصورة 

وكالمبلج وهو ضد المطبل شكل اتسع وسطه واخض طرفاه كهذه الصورة

فهذه بعض صور المسطحات وسياتى بحره شى من ذلك ايضا وبعض
من صور المجسمات

فصل

فى كيفية مساحة الاشكال المثلثات وطريق مساحة كل مثلث سواء
كان حاد الزاوية او قايمها او منفرجها على اختلاف الاضلاع وتباين
الاوضاع ان تضرب عموده فى نصف قاعدة ذلك المثلث او نصف
عموده فى كل قاعدته فما حصل فهو مساحته وهو الطريق العام مثال

مطلب في مساحة المثلث الحاد الزاوية مستوي الاضلاع

المثلث الحاد الزاوية المتساوي الاضلاع واعلم قبله ان لهذا المثلث ثلاثة اعمدة متساوية تقع على انصاف اضلاعه لان كل مثلث استوى ساقاه فان العمود يقع على نصف القاعدة وان اختلف ساقاه لم يقع العمود على نصفها وعمود المثلثات لا تقع الا على الضلع الاطول الا الحادة فانه يقع على كل ضلع من اضلاعها وكل مثلث وقع العمود فيه على نصف القاعدة فان كل واحد من قسميه يكون مثلثا قائم الزاوية وهذا كله تمهيد اذا قيل لك مثلث كل واحد من اضلاعه عشرة اذرع مثلا وعموده جذر خمسة وسبعين وهو ثمانية وثلثان تقريبا كم مساحته فاضرب نصف العمود في كل القاعدة او نصف القاعدة في كل العمود يكون الحاصل ثلاثة واربعين وثلثا وهي المساحة على التقريب وهذه صورته

قوله وعموده جذر الخ طريق اخراجه ان تربع احد الاضلاع ايا كان لتساويها وتسقط منه ربعه فما بقي تاخذ جذره وهو العمود كما سياتي اخر الرسالة ان شاء الله تعالى فتنبه لذلك هو منه



مطلب في مساحة المثلث الحاد الزاوية المستوي الساقين المختلف القاعدة

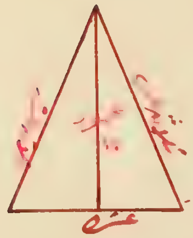
واما مساحة المثلث الحاد الزاوية المتساوي الساقين والعمود الواقع على الضلع الثالث المخالف لهما في الكمية وطريق اخراج العمود ان تاخذ التفاوت بين مربع احد الساقين وهو ماية ومربع نصف القاعدة وهو ستة وثلاثون وذلك اربعة وستون وجذر ذلك ثمانية يكن جوابا وهو العمود فمثاله لو قيل لك مثلث اضلاعه الثلاثة عشرة وعشرة واثنا عشر كم مساحته فاضرب عموده وهو ثمانية في نصف قاعدته وهو ستة يكن الحاصل ثمانية واربعين وهي المساحة لان عموده الواقع على الاثني عشر قاعدته ثمانية والحاصل من ذلك ثمانية واربعون وان جهلت القاعدة الواقع عليها العمود دون العمود ودون الساقين واردت معرفتها فالق مربع العمود وهو اربعة وستون من مربع احد الساقين وهو ماية يبقى لك بعد الطرح ستة وثلاثون فجذرها وهو ستة نصف القاعدة المطلوب منك معرفتها فاضعف الستة يكن ذلك اثني عشر وهي القاعدة وان جهلت الساقين واردت معرفتهما وقد عرفت العمود والقاعدة فربع العمود يكن اربعة وستين وربع نصف القاعدة يكن ستة وثلاثين واجمع مربع العمود ونصف القاعدة يكن مجموعهما ماية فجذر الماية كل

(ای عمود نصف المثلث هو)

قوله قاعدته بل من الاثني عشر و

واحد من







واحد من الساقين بهذه الصورة كما ترى ولو كان مثلثا قاعدته عشرة وكل
وكل واحد من ساقيه ثلاثة عشر كان العمود اثنا عشر والمساحة ستون على هذه الصورة
واما المختلف الاضلاع فله اعمدة مختلفة لاختلاف اضلاعه فلو كان مثلث
احد اضلاعه ثلاثة عشر والاخر اربعة عشر والاخر خمسة عشر كان العمود الواقع
على ثلاثة عشر اثنى عشر واثنى عشر جزء من ثلاثة عشر جزءا من الواحد والواقع
على اربعة عشر اثنى عشر والواقع على خمسة عشر احد عشر وخمسا وهذه صورته
فاذا اردت مساحته فالعمل فيه يكون باعتبار اي واحد من الاعمدة شئت فلذا
قيل مثلث احد اضلاعه ثلاثة عشر ذراعا والثاني اربعة عشر والثالث
خمسة عشر وعموده الواقع على اربعة عشر اثنا عشر كم مساحته فاضرب عموده
في نصف قاعدته وهو سبعة يكن الحاصل من الضرب اربعة وثمانين وهي
المساحة فاجب بها السائل وان جهلت العمود واردت استخراجه فلا طريق
اليه الا من مسقط حجره والطريق في استخراج مسقط الحجر ان تجعل الاربعة
فائدة عشر قاعدة ولو جعلت غيرها من الاضلاع جاز ثم تلقي مربع الثلاثة عشر
التي هي اقصر الضلعين الواقعين على القاعدة وهو مائة وتسعة وستون
من مربع الخمسة عشر التي هي اطولها وهو مائتان وخمسة وعشرون يبقى
بعد الطرح ستة وخمسون فاقسم الستة والخمسين على القاعدة وهي اربعة
عشر يخرج بالقسمة اربعة فزد الاربعة على القاعدة يكن الحاصل ثمانية
عشر نصف الثمانية عشر تسعة مسقط الحجر مما يلي الخمسة عشر وباقي
القاعدة بعد خروج التسعة منها وهو خمسة مسقط الحجر مما يلي الثلاثة عشر
واذا عرفت مسقط الحجر الاكبر والاصغر فالق مربع الخمسة وهو الاصغر وهو خمسة
وعشرون من مربع الثلاثة عشر وهو الضلع الذي يلي الاصغر يبقى مائة واربعة واربعون
فجذرها وهو اثنا عشر العمود الواقع على الاربعة عشر المفروض وان كانت الثلاثة عشر
فالعمود اثنا عشر واثنا عشر جزءا من ثلاثة عشر جزءا من الواحد ومسقط حجره مما يلي
الخمسة عشر سبعة وثمانية اجزاء من ثلاثة عشر جزءا من الواحد ومسقط حجره مما يلي
الاربعة عشر خمسة وخمسة اجزاء من ثلاثة عشر جزءا من الواحد اذا كانت الخمسة عشر

فهو احد عشر وخمس تقريبا ومسقط حجره مما يلي الاربعة عشر ثمانية وخمسان
ومسقط حجره مما يلي الثلاثة عشر ستة وثلاثة اخماس وان جهلت الاربعة
عشر فالق مربع العمود من مربعي الساقين يبقى خمسة وعشرون بعد القاء
مربع العمود وهو مائة واربعة واربعون من مائة وتسعة وستين مربع الثلاثة
عشر او احد وثمانون بعد القاء مربع العمود ايضا من مائتين وخمسة وعشرين
مربع الخمسة عشر فخذ جذريهما بان تاخذ جذر احدهما على حدته ثم تاخذ جذر
الاخر لا ان تاخذ جذري مجموعهما يكونا اي جذراهما اربعة عشر وهو الضلع
المجهول فالخمسة منها جذر الخمسة والعشرين والتسعة جذر الاحد والثمانين
وهكذا العمل من الالقاء واخذ الجذر على حسب مقدار الاعمدة والتربيع للساقين
اذا جهلت القاعدة وكانت غير الاربعة عشر والحاصل انك ان جهلت
القاعدة فالق مربع العمود من كل من مربعي ساقيها واجمع بين جذري
الباقيين فهو القاعدة وان جهلت احد الساقين فالق جذر الفضل بين مربعي
العمود والساق الاخر المعلوم من القاعدة فما بقي فهو البعد بين مسقط الحجر وبين
الساق المجهول فاذا زدت مربعه على مربع العمود فما كان فجذره هو الضلع المجهول
فتارة يكون العمل تحقيقا وتارة يكون تقريبا بسبب التجذير **فصل**
في مساحة المثلث القائم الزاوية وهو شكلان لا ثالث لهما لان احد اضلاعه — معرفة
وهو وتر الزاوية القائمة يجب ان يكون اطول من كل واحد من الضلعين
الاخرين لما يبين فلا يكون منه متساوي الاضلاع اصلا وفي مساحة كل منهما — واحد
ثلاثة طرق احدها ان تضرب نصف احد قصريه وهما المحيطان بالزاوية القائمة
في جميع الاخر فما كان الحاصل من ذلك فهو المساحة لان كل واحد منهما عمود على الاخر
والاخر قاعدة له والطريق الثاني ان تضرب العمود الواقع على الوتر وهو الضلع
الاطول في نصف الوتر وهو الطريق العام المعبر عنه بضرب عمود المثلث في نصف — مطلب في مساحة المثلث القائم الزاوية المتساوي الساقين
قاعدته فما كان الحاصل من ضرب ذلك فهو المساحة والطريق الثالث ان تضرب احد قصريه
في جميع الاخر فما بلغ تاخذ نصفه فما كان فهو المساحة مثال القائم الزاوية من المثلثات
المتساوي الساقين اذا قيل لك مثلث كل واحد من ساقيه عشرة اذرع وقاعدته

جذر

جذر مائتين اعني اربعة عشر وسبعا وعموده جذر خمسين اعني سبعة ونصف
سبع كم مساحته فاضرب نصف احد اقصريه ايا كان لتساويهما في جميع الاقصر
الاخر يكن الحاصل من ذلك خمسين وهو المساحة فاجب به السائل وان شئت
فاضرب احد اقصريه في جميع الاخر وخذ نصف ما حصل من الضرب لان
المثلث نصف المربع كما مر تصويره ومساحة المربع مضروب احد ضلعيه في الاخر
فمساحة نصفه وهو المثلث نصف مساحته فلابد من ضرب احد قصري
المثلث اللذين هما ضلعا المربع في جميع الاخر لتحصل مساحة المربع ثم خذ نصف
ما حصل بالضرب ليحصل نصف مساحته الذي هو مساحة نصفه الذي هو
المثلث وان شئت فاضرب العمود في نصف القاعدة والعمود جذر خمسين يكن
الحاصل من الضرب مربع القاعدة وذلك خمسون كالجواب الاول وان جهلت العمود
واردت استخراجه فربع نصف القاعدة ونصفها هو مسقط الحجر من كل من الجانبين
ضرورة ان هذا المثلث متساوي الساقين وهو جذر خمسين يكن للمربع خمسين
والق مربعه من مربع احد الساقين وهو ماية يبق خمسون فجذرها هو العمود وان
جهلت الضلع الاطول وعرفت كل واحد من اقصريه فربع كل واحد منهما واجمع مربعيهما
يكونا مائتين فجذر المائتين هو الضلع الاطول وان جهلت احد اقصريه فالق مربع
الاقصر المعلوم من مربع الاطول يبق ماية وهي مربع الاقصر المجهول فجذرها وهو
عشرة الاقصر المجهول فاعرف ذلك وهذه صورته



مطلب مساحة المثلث القائم الزاوية المختلف الاضلاع

ومثال المثلث القائم الزاوية المختلف الاضلاع اذا قيل لك مثلث احد اضلاعه
عشرة اذرع والثاني ثمانية والثالث ستة وعموده الواقع على العشرة اربعة واربعة
اخماس كم مساحته فاضرب نصف احد اقصريه في الاخر يكن اربعة وعشرين
وهي المساحة فاجب بها السائل وان شئت فاضرب احد الاقصرين
في الاقصر الاخر يكن الحاصل ثمانية واربعين فخذ نصفها يكن اربعة وعشرين
وهي المساحة ايضا وان شئت فاضرب العمود وهو اربعة واربعة اخماس
في نصف القاعدة وهي عشرة يكن الحاصل من الضرب اربعة وعشرين فهو كالجواب
الاول وان جهلت العمود واردت استخراجه فاضرب احد اقصريه في الاقصر الاخر

يكن الحاصل ثمانية واربعين فاقسمها على العشرة التي هي القاعدة يخرج بالقسمة
اربعة وثمانية اعشار وهي في المعنى اربعة واربعة اخماس وهي العمود وان جهلت
الضلع الاطول فربع كل واحد من الاقصرين واجمع مربعيهما يكونا مائة فجذرها
وهو عشرة الضلع الاطول وان جهلت اطول الاقصرين وهما المحيطان بالزاوية
القائمة فالق مربع الستة وهو الاقصر المعلوم من مربع العشرة وهو اطول الاضلاع كلها
يبقى اربعة وستون وهي مربع الاقصر المجهول فجذر الاربعة والستين وهو ثمانية
الاقصر المجهول وان جهلت اقصر اقصريه فالق مربع الاقصر المعلوم وهو اربعة
وستون من مربع العشرة وهو مائة يبقى ستة وثلاثون وهي مربع الاقصر المجهول
فخذ جذرها وهو ستة الاقصر المجهول فاعرف ذلك وقس عليه تصب ان شاء
الله تعالى وهذه صورته



فصل

في مساحة المثلث المنفرج الزاوية وهذا الشكل المثلث شكلان اذ لا يكون
متساوي الاضلاع الاحاد الزاوية وهو المسمى بحاد الزوايا ايضا مثال المثلث
المنفرج الزاوية المتساوي الساقين اذا قيل لك مثلث كل واحد من ساقيه
عشرة وقاعدته ستة عشر وعموده ستة كم مساحته فاضرب عموده في نصف قاعدته
وهو ثمانية يكون ثمانية واربعين وهي المساحة وان جهلت العمود واردت استخراجه فالق
مربع نصف القاعدة ونصفها هو مسقط الحجر من كل من الجانبين ضرورة ان هذا المثلث
متساوي الساقين ومربع نصف القاعدة اربعة وستون من مربع احد الساقين
وهو مائة يبقى بعد الطرح ستة وثلاثون فجذرها وهو ستة العمود وان جهلت القاعدة
فقط او الساقين فقط فاستخرج ذلك كما تقدم في استخراجه في المتساوي الساقين الحاد
الزاوية فاعرف ذلك وقس عليه وهذه صورته

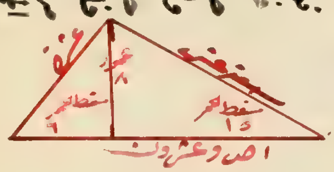


ومثال المثلث المنفرج الزاوية المختلف الاضلاع اذا قيل لك شكل مثلث احد اقصريه
عشرة اذرع والاقصر الاخر سبعة عشر والقاعدة احد وعشرون وعموده ثمانية كم مساحته
فاضرب عموده وهو ثمانية في نصف قاعدته وهي عشرة ونصف يكن الحاصل من ذلك
اربعة وثمانين هي المساحة فاجب بها السائل وان جهلت العمود واردت استخراجه
فالق مربع العشرة وهي اقصر الاقصرين من مربع السبعة عشر وهي اطولهما يبقى مائة واربعة
وثمانون

مطلب مساحة المثلث المنفرج الزاوية المتساوي الساقين

مطلب مساحة المثلث المنفرج الزاوية المختلف الاضلاع

وثمانون فاقسمها على القاعدة يخرج بالقسمة تسعة فزدها على القاعدة يكن الحاصل
من الجميع ثلاثين فخذ قدر نصفها يكن المأخوذ خمسة عشر وهي مسقط الحجر مما يلي
السبعة عشر وانقص التسعة المذكورة من القاعدة يكن الباقي اثني عشر فخذ
نصفها يكن ستة وهي مسقط الحجر مما يلي العشرة واذا عرفت مسقط الحجر فالق
مربع الستة وهي المسقط الاقصر من مربع العشرة وهي التي تليه يبق على كل
من التقديرين اربعة وستون فجذرها وهو ثمانية العمود وانما سميت النقطة
التي يقع عليها العمود من القاعدة وقد عرفتها مسقط الحجر وهي تسمية حقيقية
لانا اذا قدرنا ان المثلث قائم على قاعدته والقينا الحجر من الزاوية المقابلة من
القاعدة وهي المحاطة بالساقين وقع ذلك الحجر على تلك النقطة وسقط عليها
فكانت محل مسقط الحجر فسميت لذلك مسقط الحجر واذا جهلت احد اضلاعه
الثلاثة فاستخرجه بالطريق التي ذكرناه في استخراج اضلاع الشكل المختلف الاضلاع
الحاد الزاوية فاعرف ذلك وقس عليه وهذه صورته ....



فصل في مساحة الاشكال المربعات ممتوازى الاضلاع على اختلاف
صورها وهو ما كان كل متقابلين من اضلاعه متوازيين بحيث لا يلتقيان
وان خرجا في كلتى الجهتين الى غير النهاية واما غيره فهو منحرف يذكر في فصل مساحة
الاشكال المنحرفات ومتوازى الاضلاع ينقسم قسمين قائم الزاوية وهو ما كان
كل واحدة من زواياه الاربع قائمة ومختلف الزوايا وهو ما لم يكن كل واحدة
من زواياه الاربع مساوية للاخرى ومن شأنه ان يكون له منفرجتان وحادتان
ولا يكون فيه قائمة اصلا وكل واحد من قائم الزاوية ومختلفها ينقسم قسمين
متساوى الاضلاع وهو المربع بالمعنى الاخص كما علمت او المعين والاخر
مستطيلها ومن شأنه ان يتساوى كل ضلعين من اضلاعه الاربع المتقابلين
لا كلها وان يستطيل اثنان منها والمراد بالمستطيل هنا معناه اللغوى وهو
ما ثبت له الاستطالة والا فالمستطيل عند القوم انما هو ذو الاستطالة القائم
الزوايا واما ذو الاستطالة المختلفها فانما هو عندهم الشبيه بالمعين فاذا
اردت مساحة كل واحد من قائم الزوايا سواء كان متساوى الاضلاع او مستطيلها

فاضرب عرضه في طوله فما كان فهو المساحة واذا اردت استخراج قطره المجهول
وان تعلم طوله وعرضه فربع طوله وربع عرضه وبعد ذلك خذ جذر مجموع
مربعي الطول والعرض فما كان الحاصل من ذلك فهو القطر المجهول مثاله

مطلب مساحة المربع المتساوي الاضلاع

المربع المتساوي الاضلاع القائم الزوايا اذا كان مربع كل واحد من اضلاعه
الاربعة عشرة اذرع مثلا كم مساحة ذلك الشكل فاضرب عرضه في طوله يكن
الحاصل من ذلك مائة واذا اردت استخراج قطر هذا المربع المذكور فربع
عرضه وربع طوله واجمع مربعي الطول والعرض يكونا مائتين فجذر المائتين
وهو اربعة عشر وسبع تقريبا القطر المجهول فاذا عرفت قطر المثال المذكور
وجهلت الاضلاع وانت تريد معرفة الضلع ومعرفة المساحة فربع القطر
الذي هو اربعة عشر وسبع تقريبا وخذ نصف مربعه يكن المأخوذ المساحة
تقريبا وخذ جذر نصف مربع القطر يكن عشرة تقريبا لان هذا الجذر وامثاله
تقريبي كما هو معلوم في فن الحساب وهي الضلع تقريبا وهذه
صورته



ومثال الشكل المربع المستطيل القائم الزوايا اذا قيل مربع كل واحد
من طوليه عشرون وكل واحد من عرضيه خمسة عشر كم مساحة هذا الشكل
فاضرب طوله في عرضه يكن الحاصل من ذلك ثلثمائة وهي المساحة فاجب بها
السائل واذا اردت استخراج قطره فربع طوله وربع عرضه واجمع مربعي الطول
والعرض يكونا ستمائة وخمسة وعشرين فجذرها يكن خمسة وعشرين تحقيقا وهي

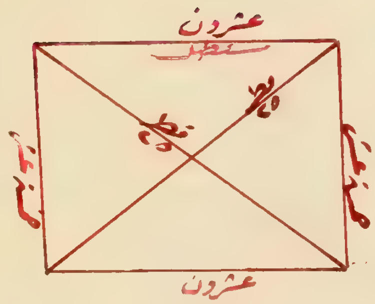
مطلب مساحة المربع المستطيل

القطر وفائدة ذلك ان القطر يقسم المربع بمثلثين قائمين وهو قاعدة كل واحد
من الطول والعرض واطول اضلاع كل واحد منهما ومعلوم انه لو جهل الضلع
الاطول من المثلث القائم الزاوية فانه يؤخذ جذر مربعي اقصريه فيكون
المطلوب وان جهلت طول المستطيل فالق مربع عرضه وهو هنا مائتان
وخمسة وعشرون من مربع القطر وهو هنا ستمائة وخمسة وعشرون يبقى اربعمائة
فخذ جذرها يكن ذلك عشرين وهي الاطول المجهول وان جهلت العرض فالق
مربع الطول وهو اربعمائة من مربع القطر وهو ستمائة وخمسة وعشرون يبقى
مائتان وخمسة وعشرون فخذ جذرها يكن خمسة عشر وهو العرض المجهول

والحاصل

والحاصل انك تربع البعد المعلوم من الطول او العرض وتربع القطر ثم تسقط مربع البعد المعلوم من مربع القطر وتاخذ جذر الباقي فيكون الجذر المأخوذ هو البعد المجهول منهما ولو جهلت العرض والطول وانت تريد معرفتهما ومعرفة المساحة وقيل لك الفضل بين العرض والطول خمسة فالق مربع الخمسة من مربع القطر وهو ستماية وخمسة وعشرون يبقى ستماية فخذ نصفها وهو ثلاثماية يكن المساحة فاجب بها السائل ثم زد على المساحة مربع نصف الخمسة وهو ستة وربع يحصل ثلاثماية وستة وربع وخذ جذر ذلك الحاصل يكن سبعة عشر ونصفا تحقيقا فزد لمعرفة الطول على السبعة عشر والنصف نصف الخمسة يكن عشرين وهو الطول وانقص لمعرفة العرض ذلك وهو نصف الخمسة من السبعة عشر والنصف يبق خمسة عشر وهي العرض اذ المفروض ان الفضل بين الطول والعرض خمسة ومعلوم ان عرض المستطيل المفروض نصف مجموع فضل الطول عليه والقطر وزد على الخمسة عشر التي هي العرض الخمسة فضل الطول عليه ليحصل الطول يكن ذلك عشرين وهذه صورته

المجهول صح

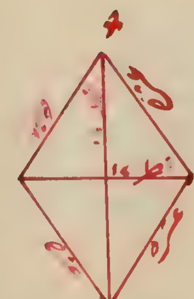


فصل

واما الشكل المربع المختلف الزوايا الذي جعل احد قسمي المربع المتوازي الاضلاع فهو شكلان ايضا احدهما المعين وهو متساوي الاضلاع والشكل الاخر الشبيه بالمعين وهو شكل كالمستطيل القائم الزوايا ونسبته اليه في عدم تساوي الاضلاع كنسبة المعين الى المربع القائم الزوايا في تساوي الاضلاع وانما سمي شبيها بالمعين لكونه مثله في توازي الاضلاع ووجود حادتين ومنفرجتين لكل منهما واما المعين فانما سمي به لان قسميه في المربع الذي يتحقق هو فيه على ما يأتي من التصوير كالعينين في الوجه واما المعين فله قطران يتقاطعان على انصافهما على نقطة في وسطه واقعا على زوايا قائمة ويقسمانه باربع مثلثات قائمة الزوايا بمعنى ان كل مثلث منها قائم الزاوية لا قايم الزوايا الثلاث لاستحالة مثلث يكون هكذا واذا اردت مساحته فاضرب نصف احد قطريه في جميع الاخر فما كان الحاصل من ذلك فهو المساحة لان المعين المذكور نصف مستطيل قايم الزوايا طوله مثل قطره الاطول وعرضه مثل قطره الاقصر ولا شك في ان مساحة هذا المستطيل

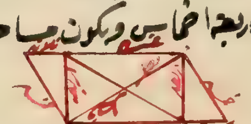
قوله باربع مثلثات اي مثلثين حادتين ومثلثين منفرجتين اذا قطع بها القطر الاقصر او مثلثين منفرجتين اذا قطع بها القطر الاطول اه منه

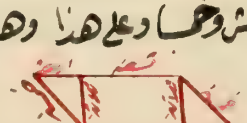
مضروب الطول في العرض فيكون مساحة هذا المعين على النصف من ذلك فتضرب
نصف احد قطريه المتساويين لهما في جميع الاخر مثال ذلك اذا قيل لك معين
كل واحد من اضلاعه عشرة اذرع واحد قطريه اثنا عشر والاخر ستة عشر كم مساحته
فاضرب نصف احد قطريه ايا كان في جميع الاخر يكن الحاصل من ذلك ستة وتسعين
وهي المساحة وكل واحد من قطريه يقسمه بمثلثين حاد الزوايا والاخر يقسمه بمثلثين
منفرجي الزاوية ويكون وترهما المشترك بينهما وهو الذي قسمه بينهما قاعدة مشتركة
بينهما ايضا ومساحة كل مثلث ان تضرب عموده في نصف قاعدته فلذلك اذا ضرب
نصف احد قطري المعين وهو القطر الذي اعتبر قاعدة في جميع الضرب الاخر الذي
صار نصفه عمودا لاحد المثلثين ونصفه الاخر عمودا للاخر فبالضرب في احد العمودين
حصلت مساحة احد المثلثين وبالضرب في الاخر حصلت مساحة الاخر فحصلت
مساحة المعين الذي هو مجموعهما وان جهلت القطر الذي هو اثنا عشر فالق مربع
نصف الستة عشر وهو اربعة وستون من مربع احد الاضلاع ايا كان لانها متساوية
وهو مائة يبقى ستة وثلاثون فجذرها وهو ستة هو عمود المثلثين المنفرجين
فاضعفها يكن اثنى عشر وهي القطر المجهول الذي نصفاه عمود المنفرجين وان جهلت
الستة عشر فالق مربع نصف الاثنى عشر وهو ستة وثلاثون من مربع احد الاضلاع
ايا كان لانها متساوية يبقى اربعة وستون فخذ جذرها وهو ثمانية فهو عمود احد
المثلثين الحادين فاضعفها يكن ستة عشر وهو القطر المجهول الذي نصفاه
عمود الحادين وان جهلت الاضلاع وعلمت القطرين وهما فيما نحن فيه اثنا عشر
وستة عشر فربع نصف الاثنى عشر يكن ستة وثلاثين وربع نصف الستة عشر
يكن ذلك اربعة وستين وخذ جذر مجموع مربعي الاثنا عشر والستة عشر وهو مائة
يكن جذره عشرة وهي كل واحد من الاضلاع لان جميع اضلاع المعين متساوية
فاذا اخرج احدها فكل من البواقي مثله وهذه صورته



واما الشبيه بالمعين ويسميه بعضهم بالمنحرف غير المتلاقي اذا اردت مساحته
فاضرب احد طوليه اذا كانا متساويين والا فاجمع بينهما وخذ نصف ذلك
واضرب في الخط الواصل بين طوليه ويسمى العمود وهو اقصر خط مستقيم
يخرج

يخرج من طرف احدهما ويقع على الاخر فلكل شبيه بالمعين عمودان فما كان الحاصل
من ذلك فهو المساحة فاجب به السائل ومعرفة عموده ان مسقطه من الضلع
الاطول على ثلاثة وقد يكون اكثر من ذلك فاحسبه بحساب استخراج الاعمدة وذلك
ان تضرب خمسة في خمسة بخمسة وعشرين وثلاثة في ثلاثة بتسعة اسقطها من
خمسة وعشرين يبقى ستة عشر خذ جذرها وهو اربعة فهو العمود فاضربه في احد
طوليه يكن المساحة وان شئت فاقطعه مربعة ومثلثين واعتبر ذلك تجده صحيحا
واما معرفة قطري المعين المستطيل فهو ان تضرب الطول وهو عشرة مثلا في
نفسه يكن مائة والعمود وهو اربعة في نفسه يكن ستة عشر اجمعهما يكن مائة وستة
عشر خذ جذر ذلك وهو عشرة وسبعة عشر جزا من اثنين وعشرين جزا على سبيل
التقريب فهذا قدر كل واحد من القطرين مثال ذلك اذا قيل لك مربع كل واحد
من طوليه ثلاثة عشر ذراعا وكل واحد من نتقيه وهما عرضاها خمسة والخط الواصل
بين طوليه اربعة كم مساحته فاضرب الخط الواصل بينهما في احد طوليه يكن الحاصل
من ذلك اثنين وخمسين وهي المساحة واعلم انما كان كل من طوليه ثلاثة عشر ومن عرضيه
خمسة فانه قد يكون عموده اربعة كما فرض وقد يكون ثلاثة وقد يكون غير ذلك وبهذا
الاعتبار يجاب فيه باجوبة كثيرة متباينة ويختلف ما يسقط عليه العمود من الضلع
الاطول اختلافا ظاهرا الا انه اذا كان عموده اربعة فانه يسقط على ثلاثة ويكون
مساحته اثنين وخمسين كما تقدم واذا كان ثلاثة فانه يسقط على اربعة ويكون مساحته
تسعة وثلاثين بها تين الصورتين والله اعلم فالاولى مربع كل من طوليه عشرة ومن عرضيه
اربعة ومثلثان كل واحد منهما اربعة وثلاثة وخمسة والثانية مربع كل من طوليه تسعة
ومن عرضيه ثلاثة ومثلثان كل واحد منهما ثلاثة واربعة وخمسة وكذلك تقول اذا كان
عموده اربعة واربعة اخماس فانه يسقط على واحد وخمسي واحد ويكون مساحته
اثنين وستين وخمسي واحد واذا كان عموده واحدا وخمسي واحد فانه يسقط على
اربعة واربعة اخماس ويكون مساحته ثمانية عشر وخمسا وعلى هذا وهذه صورتها





فرع

فصل في مساحة الاشكال المنحرفات وهي منفرع من المربعات لانحرافها والمنحرف
هو الذي لا يوجد فيه التوازي وهي كل مربع يحيط به ضلعان متوازيان وضلعان غير
متوازيين ومعنى التوازي ان الخطين المتوازيين اذا اخرجا في كلتي الجهتين الى ما لا
نهاية له لم يلتقيا والخطان المتلاقيان اذا اخرجا في كلتي الجهتين التقيا والمنحرفات
ثلاثة اشكال احدها منحرف من جانب واحد وهو جانبي المتلاقيين ذو زنقة واحدة
وهو المنحرف من المتلاقيين وفي هذا الشكل يكون اقصر المتلاقيين عمودا على كل من
المتوازيين والثاني منحرف من الجانبين ذو زنقتين متساويتين وفي هذا الشكل
حادتان متساويتان على طرفي اطول المتوازيين ومنفرجتان متساويتان على
طرفي اقصرهما وقطران متساويان والثالث منحرف من الجانبين ذو زنقتين
مختلفتين وفي هذا الشكل يكون حادتان مختلفتان على طرفي اطول المتوازيين
ومنفرجتان مختلفتان على طرفي اقصرهما وقطران مختلفان كالاول والطريق
في مساحة كل واحد من هذه الاشكال الثلاثة ان تضرب نصف مجموع طوليه وهما
المتوازيان كمان عرض كل منهما المتلاقيان سواء كانا ذا زنقتين او كان احدهما
ذا زنقة فقط في الخط الواصل بينهما الذي يخرج من نهاية اقصرهما واقعا على الاخر
وهو العمود المساوي لاحد المتلاقيين في الاول من الاشكال الثلاثة والناقص
عن كل منهما في الاخرين فما كان الحاصل من ذلك فهو المساحة مثاله المنحرف الاول
اذا قيل منحرف ذو زنقة واحدة احد ضلعيه المتوازيين اثناعشر ذراعا والاخر ستة
واحد ضلعيه المتلاقيين ثمانية والاخر نحو الزنقة عشرة كم مساحته فاضرب نصف
مجموع المتوازيين وهو تسعة في الخط الواصل يكن الحاصل اثنين وسبعين وهي المساحة
واذا جهلت الخط الواصل واردت استخراجه فالق مربع الفضل بين المتوازيين
وهو ستة وثلاثون حاصلة من ضرب الفضل وهو ستة في نفسه من مربع الزنقة
وهو مائة يبق اربعة وستون فجذرها وهو ثمانية الخط الواصل وهو العمود وهو مساو
لضلعه الذي يقابل الزنقة لانه موازيه فلا حاجة الى استخراجه وان جهلت
الضلع الاطول فالق مربع الخط الواصل وهو اربعة وستون من مربع الزنقة يبق
ستة وثلاثون فخذ جذرها وهو ستة على الضلع الاقصر يكن الحاصل من ذلك
اثنا عشر

اي في الاضلاع الاربعة
اه منه

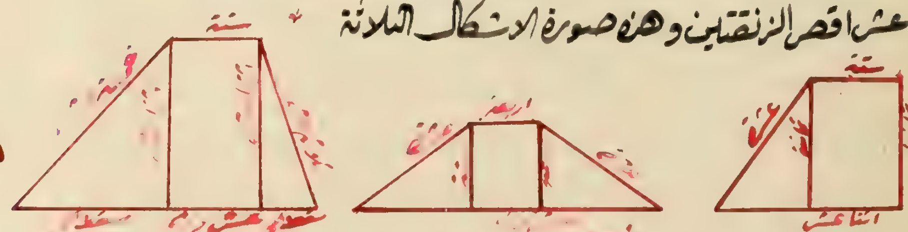
بل ملتقيان اه منه

اثني عشر وهي الاطول اذ الضلع الاطول يقعد ضعف موازيه الاقصر وان جهلت الاقصر
فالق جذر الستة والثلاثين الذي هو اقصر افصري المثلث المذكور يبقى ستة وهي الاقصر
وان جهلت الزنقة فربع العمود وربع الفضل بين الطولين واجمع بين مربعي العمود
والفضل يكونا مائة فجذرها وهو عشرة الزنقة مثال الشكل الثاني اذا قيل
منحرف ذو زنقتين متساويتين احد المتوازيين عشرون ذراعا والاخر اربعة وكل
واحد من المتلاقيين وهما الزنقتان عشرة وخطه الواصل بين طوليه ستة كم مساحته
فاضرب نصف مجموع المتوازيين وهو اثنا عشر في عموده يكن الحاصل من ذلك
اثنين وسبعين وهي المساحة كما في الشكل الاول وان كان اذرع اضلاعه اقل
من هذا وان جهلت خطه الواصل واردت استخراجه فالق الاربعة التي هي
اقصر المتوازيين من العشرين التي هي اطولهما يبقى ستة عشر فالق مربع نصفها
وهو اربعة وستون من مربع احدى الزنقتين وهو مائة يبقى ستة وثلاثون
فجذرها وهو ستة الخط الواصل وهو العمود وان جهلت اطوله واردت استخراجه
فالق مربع العمود من مربع احدى الزنقتين يبقى اربعة وستون فجذرها ثمانية الضلع
الثالث المجهول من احدى المثلثين وافعل كذلك من الجانب الاخر تحصل ثمانية اخرى
هي الضلع الثالث المجهول من المثلث الاخر وحينئذ يكون مجموعهما ستة عشر ولا شك
انها الفضل بين الطولين فزدها على اقصر الطولين يكن الحاصل عشرين وهي
الاطول لان الفضل بين الطولين متى زيد على اقصرهما حصل اطولهما وان جهلت
الاقصر فالق الستة عشر التي استخرجتها من الاطول يبقى اربعة وهي الضلع الاقصر
لان الفضل بين الطولين متى القي من اطولهما حصل اقصرهما وان جهلت
الزنقتين فالق الاقصر من المتوازيين من الاطول منهما يبقى ستة عشر فربع نصفها
الذي هو اقصر احد المثلثين يكن اربعة وستين وربع العمود الذي هو
الاقصر الاخر يكن ستة وثلاثين واجمعهما يكونا مائة فجذرها وهو عشرة
كل واحد من الزنقتين المتساويتين لما تقدم في الشكل الاول ومثال الشكل
الثالث اذا قيل منحرف ذو زنقتين مختلفتين احد طوليه عشرون ذراعا والطول
الاخر ستة واحدى الزنقتين ثلاثة عشر والزنقة الاخرى خمسة عشر والخط

الواصل بينهما اثنا عشر كم مساحته فاضرب نصف مجموع الطولين وهو ثلاثة عشر في
العمود يكون الحاصل من الضرب مائة وستة وخمسين وهي المساحة فاجب بها السائل
وان جهلت العمود وهو الخط الواصل واردت استخراجه فاستخرج مسقط الحجر عليها
ايضا وهو ان تسقط الستة التي هي اقصر المتوازيين من العشرين التي هي اطولهما يبقى
اربعة عشر فاجعلها القاعدة التي نحن بصدد اخراج مسقط الحجر مما يلي كلا من الزنقتين
المختلفتين والق مربع الثلاثة عشر الزنقة الصغرى من مربع الخمسة عشر الزنقة
الطولى يبقى ستة وخمسون فاقسمها على القاعدة يخرج بالقسمة اربعة ولك
اخراجها بوجه آخر وهو ان تنسب الفضل بين الثلاثة عشر والخمسة عشر وهو اثنان
الى القاعدة وهي اربعة عشر يكون ذلك سبعا فخذ سبع مجموع الثلاثة عشر والخمسة
عشر يكون اربعة ايضا وبعد حصولها باحد الوجهين زدها على القاعدة ان
اردت استخراج المسقط الاطول مما يلي الخمسة عشر واسقط الاربعة ايضا
ان اردت استخراج المسقط الاقصر مما يلي الزنقة الصغرى يبقى عشرة فنصفها
وهو خمسة مسقط الحجر مما يلي الثلاثة عشر ولك اخراج المسقطين بوجه آخر
وهو انك تأخذ فضل الزنقتين يكون ذلك اثنين فزدهما على نصف القاعدة
يكون الحاصل تسعة وهي المسقط الاطول والق الاثنين من نصف القاعدة
يبقى خمسة وهي المسقط الاقصر وذلك مثل الجواب الاول واذا عرفت مسقط
الحجر وهو اقصر اقصري المثلث الحاصل بعد وضع العمود الذي هو اطولهما فالق مربع
الخمسة من مربع الثلاثة عشر او مربع التسعة من مربع الخمسة عشر وحاصل القاء مربع
مسقط الحجر من مربع الزنقة التي ربّتها يبقى مائة واربعة واربعون فخذ جذرها وهو
اثنا عشر العمود وان جهلت الضلع الاطول فخذ جذر الفضل بين مربع الخمسة
عشر ومربع الاثني عشر يكن ذلك تسعة اذ هي جذر احد وثمانين وهي الفضل بين
المربعين اللذين هما مائتان وخمسة وعشرون ومائة واربعة واربعون وخذ جذر
الفضل بين مربع الثلاثة عشر ومربع العمود يكن ذلك خمسة اذ هي جذر خمسة وعشرين
وهي الفضل بين المربعين اللذين هما مائة وتسعة وستون ومائة واربعة واربعون
واجمعهما يكونا اي الخمسة والتسعة اربعة عشر فزدها على الضلع الاقصر يكن ذلك الحاصل
عشرين

الزنقة الطولى يكن ذلك [illegible]
فخذ نصفها يكن تسعة
وهي مسقط الحجر مما [illegible]

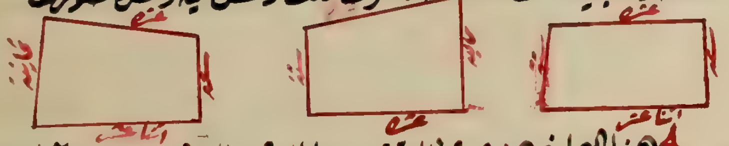
عشرين وهي الاطول وان جهلت الاقصر فالق الاربعة عشر من الاطول يبقى ستة وهي
الاقصر فان جهلت اعظم الزنقتين وهي ازيدهما انحرافا فزد مربع التسعة وهي مسقط
الحجر مما يليها على مربع العمود يكن الحاصل مائتين وخمسة وعشرين فجذرها خمسة عشر
اعظم الزنقتين وان جهلت اصغرهما وهي انقصهما انحرافا فزد مربع الخمسة وهي
مسقط الحجر مما يليها على مربع العمود يكن ذلك مائة وتسعة وستين فجذرها وهو ثلاثة
عشر اقصر الزنقتين وهذه صورة الاشكال الثلاثة



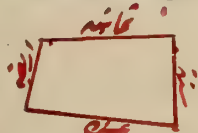
فصل

في الشكل الذي يختلف اضلاعه بان يكون كل منها مخالفا للآخر في المقدار او بعضها بان يكون
اثنان منها مختلفين فيه وآخران متساويان فيه ولم تظهر للمربع نكتة كزنقة للنحرفات
الثلاثة المتقدم ذكرها لطريق التمثيل لخفاء الانحراف فيه وظهوره فيها وهي ثلاثة اشكال
احدها ان يكون متساوي العرضين ومختلف الطولين كثاني تلك ولكن مع خفاء
الانحراف من الجانبين لقلة اختلافهما والشكل الثاني بالعكس من الاول بان يكون
متساوي الطولين مختلف العرضين على العكس من الثاني في تلك مع خفاء الانحراف
من الجانبين لقلة اختلافهما ايضا وهذا ماله ضلعان متوازيان وضلعان متلاقيان
والشكل الثالث ان يكون مختلف الاضلاع بان يخالف كل من اضلاعه الآخر في المقدار
كاول تلك وثالثها الا انها ماله ضلعان متوازيان وضلعان متلاقيان وهذا
ما هو متلاقي الاضلاع فقط لا من ذلك القبيل مثال الشكل الاول اذا قيل
مربع كل واحد من عرضيه ستة اذرع واحد طوليه اثنا عشر والطول الآخر عشرة كم مساحته
فاضرب نصف مجموع الطولين في احد العرضين يكن الحاصل ستة وستين وهي المساحة
فاجب بها السائل ومثال الشكل الثاني اذا قيل شكل مربع كل واحد من طوليه عشرة
اذرع واحد عرضيه ثمانية والعرض الآخر ستة كم مساحته فاضرب نصف مجموع العرضين
في احد الطولين يكن الحاصل سبعين وهي المساحة فاجب بها السائل ومثال الشكل

الثالث اذا قيل لك مربع احد طوليه اثنا عشر ذراعا والطول الاخر عشرة واحد عرضيه ثمانيه
والعرض الاخر ستة كم مساحته فاضرب نصف مجموع العرضين في نصف مجموع الطولين يكن
ذلك سبعة وسبعين وهي المساحة فاعرف ذلك وقس عليه وهذه صورها



تنبيه هذا العمل في هذه الاشكال تقريبي لما اشار اليه البعض من علماء المساحة
وصرح به بعضهم بقوله هذا العمل ونحوه من الاعمال التي ذكرها المساح يكثر فيها الخطاء
عند كثرة الانحراف لانها لا يتساوى فيها عمودان لان ضلعيها متلاقيان فكلما اخرجا
قصر العمود والاختلاف باق وهذا شيء يعرف بالهندسة والعمل الذي لا يختلف ان
يقطع الشكل مثلثين او مثلثين ومربعا او مثلثة ومربعة كيفما توجه وتصوير ذلك هكذا



انتهى فتمهل قاله وتدبره

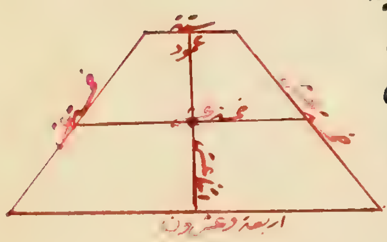
فصل

في معرفة مساحة الشكل التنوري وهو من المنحرفات الثلاثة لانه ذو منحنيين متساويين
وخطين متوازيين وقد تقدم ذكرهما وانما ذكر منفردا لتداول الناس باسمه له
خطان اطول واقصر وخطان متلاقيان متساويان وعمودان اطول واقصر يتقاطعان
على نقطة في وسطه هي مركزه احد الخطين يقطع عرضه لكونه آخذا طولا والخط الاخر
يقطع طوله لكونه آخذا عرضا مثال الشكل المذكور اذا قيل شكل مربع متوازي احد طوليه
اربعة وعشرون ذراعا والطول الاخر ستة وكل واحد من عرضيه خمسة عشر كم مساحته
فاضرب نصف مجموع الطولين اللذين هما المتوازيان وهو خمسة عشر في الخط الواصل
بينهما وهو اثنا عشر يكن الحاصل مائة وثمانين وهي المساحة وذلك كمساحة المنحرفات الثلاثة
التي هو منها في ذلك الطريق العام وله طريق خاص به وهو ان تجمع خطوطه الثلاثة
المتوازية وهما الطولان والعمود الذي يقطعه عرضا وذلك خمسة واربعون فاضرب
ثلثها وهو خمسة عشر في الخط الواصل بين الطولين وهو العمود الذي يقطعه طولا
يكن الحاصل كالجواب الاول وان جهلت الخط الواصل بين الطولين الذي يقطعه

وعموده الذي يقطعه عرضا خمسة عشر صح

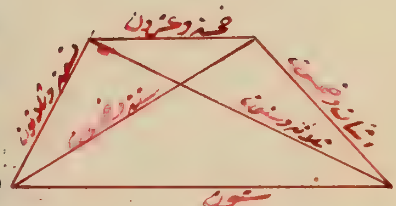
طولا

طولا فالقوم مربع نصف الفضل بين الطولين وهو واحد وثمانون من مربع احد عرضيه
وهو مايتان وخمسة وعشرون حاصلة من ضرب الخمسة عشر في نفسها يبقى مائة
واربعة واربعون فخذ جذرها وهو اثنا عشر العمود المذكور وان جهلت العمود الذي
يقطعه عرضا فخذ نصف مجموع الطولين وهو ثلاثون يكن نصفه خمسة عشر وهي العمود
وهذه صورته



فصل في مساحة الشكل المعروف بقاتل فثا وجه التسمية بذلك انه
قد نقل ان فثاغاث اسم مهندس فاراد ان يستخرج مساحة هذا المربع من
غير استعلام قطره وقد كتب فيه فصلا لا يليق بالمهندسين فصار اسم
ذلك المربع وهو مربع مختلف الاضلاع كلها لمخالفة كل منها للآخر في المقدار
له خطان متوازيان وخطان متلاقيان وقطران مختلفان يتقاطعان
في وسطه واذا اردت مساحته فاضرب نصف احد قطريه في جميع القطر الآخر
فما كان الحاصل من ذلك فهو المساحة فاجب به السائل مثال ذلك الشكل المذكور
اذا قيل لك شكل مربع مختلف الاضلاع كلها احد طوليه المتوازيين ستون ذراعا
والطول الآخر خمسة وعشرون واحد عرضيه المتلاقيين اثنان وخمسون والعرض
الآخر تسعة وثلاثون واحد قطريه ثلاثة وستون والقطر الآخر ستة وخمسون كم مساحته
فاضرب نصف احد قطريه في جميع القطر الآخر يكن الحاصل من الضرب الفا وسبعمائة
واربعة وستين وهي المساحة فاجب بها السائل وان جهلت قطره الاطول فزد على
القطر الاقصر الذي نسبته منه ثمانية اتساعه بثمنه يكن الحاصل ثلاثة وستين وهي الاطول وان
جهلت قطره الاقصر فاسقط من القطر الاطول الذي نسبته منه مثل وثمن تسعه يبقى
ستة وخمسون وهي القطر الاقصر وان جهلت قطريه فخذ الفضل بين اطول
اضلاعه باسقاط اقصرهما وهو اثنان وخمسون من اطولهما وهو ستون يكن الحاصل
ثمانية وخذ الفضل بين اقصريهما باسقاط اقصرهما وهو خمسة وعشرون من اطولهما
وهو تسعة وثلاثون يكن الباقي اربعة عشر واحفظ الفضل بين الفضلين وهو
ستة واضرب الثمانية التي هي الفضل بين الاطولين في الاربعة عشر التي هي الفضل
بين الاقصرين يكن الحاصل مائة واثني عشر فاقسمها على ثلث المحفوظ الذي هو

ستة وهو الفضل بين الفضلين وهو اثنان يخرج بالقسمة ستة وخمسون وهو
الفضل الاقصر فزد عليه ثمنه كامل حيث صار معلوما بعد ان كان مجهولا يكن
الحاصل ثلاثة وستين فخذ الفضل بين اطول الطولين وهو ستون واقصر
العرضين وهو تسعة وثلاثون يكن ذلك احدى وعشرين وخذ الفضل بين اطول
العرضين وهو اثنان وخمسون واقصر الطولين وهو خمسة وعشرون يكن ذلك
سبعة وعشرين والفضل بين هذين الفضلين ستة كما ان الفضل بين الفضلين
المتقدم ذكرهما ستة ايضا فخذ نصفها اى الستة وهى الثلاثة يكن ذلك تسعة
فاحفظها واضرب احدى وعشرين وهى اصغر الفضلين فى سبعة وعشرين وهى الفضل
الاكبر يكن ذلك خمسمائة وسبعة وستين فاقسمها على المحفوظ الذى هو مربع نصف
الفضل بين الفضلين وهو تسعة يخرج بالقسمة ثلاثة وستون وهى الفضل الاطول
فاسقط تسعه كما مر حيث صار معلوما بعد ان كان مجهولا يكن ستة وخمسين وهو
الفضل الاقصر وهذه صورته



فصل

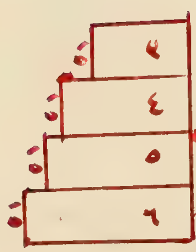
فى مساحة الشكل المدرج وهو مركب من مربعات مختلفة العروض على التناسب
كما انها متفقة الاطوال والمراد باختلاف عروضها على التناسب ان يكون ترتيب
مقاديرها من السفل الى العلو على النظم الطبيعى مثل ان يكون عرض القطعة الاولى
وهى السفلى عشرة وعرض الثانية تسعة وعرض الثالثة ثمانية وهلم جرا الى ان
يكون عرض الاخيرة وهى العليا واحد ويجمع اطوالها طول واحد واسهل طرق
مساحته ان تمسح كل قطعة على انفرادها وتجمع ذلك فما كان الحاصل من ذلك
فهو المساحة ولذلك طريق آخر وهو ان تجمع عرضى القطعة الاولى والقطعة الاخيرة
وتضرب نصف مجموعهما فى جميع الطول فما كان فهو المساحة وطريق آخر ايضا
وهو ان تجمع عروضها اى القطع وتقسم مجموعها على عدد القطع المربعة فما خرج بالقسمة
تضربه فى جميع الطول فما كان الحاصل فهو المساحة فاذا قيل لك مربع اربع
قطع طولها الواحد الجامع لاطوالها ستون ذراعا وعرض الاولى ستة وعرض
الثانية خمسة وعرض الثالثة اربعة وعرض الرابعة ثلاثة وطول كل قطعة منها خمسة
عشر كم مساحته فامسح كل قطعة واحدة على انفرادها بان تضرب طولها فى عرضها

لانك

فاذا اردت العمل بطريق [illegible]

لانك قد علمتها من السؤال واجمع ذلك يكن مائتين وسبعين وهي المساحة وان كان
الشكل المدرج غير متناسب في اختلاف عروضه بان لم يكن ترتيب مقاديرها
من السفل الى العلو على النظم الطبيعي سواء كان بعضه عليه كما في المثال الآتي اولم
يكن شيء منه عليه اصلا فطريق مسحه كالاول وهو ان تمسح كل قطعة على انفرادها
وتجمع ذلك فما كان فهو المساحة ولك فيه الطريق الاخر المتقدم وهو ان تقسم مجموع
العروض للقطع على عددها فما خرج بالقسمة تضربه في جميع الطول فما كان لك حصل
من ذلك فهو المساحة فاذا قيل لك شكل مدرج اربع قطع طولها الواصل لجميع
اطوالها كلها ستون ذراعا وعرض الاولى ثمانية وعرض الثانية خمسة وعرض الثالثة
ثلاثة وعرض الرابعة اثنان كم مساحته فامسح كل قطعة على انفرادها واجمع
ذلك يكن الحاصل من الجمع مائتين وسبعين وهي المساحة فاجب بها السائل وهاتان صورتاهما

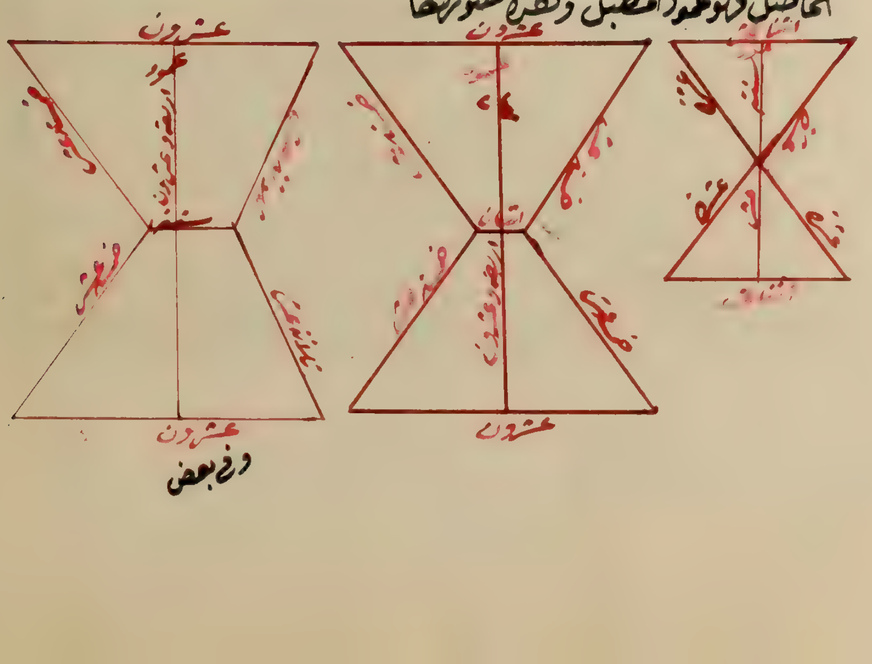
اعلى النظم الطبيعي





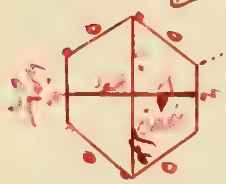
فصل في مساحة الاشكال المطبلات وهي ثلاثة اشكال ملحقة بالمربعات نظرا
الى ان غالبها مركب من مربعين منحرفين احدها مطبل له خطان متوازيان متساويان
وهما اعلاه واسفله واربعة خطوط متلاقية متساوية تخرج من اطراف المتوازيين
المتساويين وتلتقي على نقطة ه وسطه وهو مركب من مثلثين ملتقى زاويتيهما على
النقطة المذكورة والشكل الثاني له ثلاثة خطوط متوازية وهي اعلاه واسفله ووسطه
وهو اقصرها كما ان اخويه اطولها متساويان ايضا تلتقي خطوطه الملاقية على اثنين
وهو مركب من مربعين منحرفين كل واحد منهما ذو زنقتين متساويتين ملتقاهما
على الخط الاقصر كما ان خروجهما من الخط الاطول الموازي له والشكل الثالث كالثاني
في كل ما ثبت له لكنه ذو زنقتين مختلفتين لكل واحد من مربعيه مثال الشكل الاول
اذا قيل لك شكل مطبل كل واحد من اعلاه واسفله اثنا عشر ذراعا وكل واحد من
خطوطه المتلاقية عشرة وعموده الواصل بين المتوازيين مارا بالنقطة المذكورة ستة
عشر كم مساحته فاضرب عموده في نصف احد المتوازيين وهو ستة يكن الحاصل من
الضرب ستة وتسعين وهي المساحة وان جهلت عمود المطبل المذكور واردت استخراجه
لتنتفع به فربع نصف احد المتوازيين يكن الحاصل من التربيع ستة وثلاثين
فالقها من مربع احد الخطوط المتلاقية الذي هو مربع احد الساقين وهو مائة يبق

بعد الالقاء اربعة وستون فجذرها وهو ثمانية عمود احد المثلثين فاضعف الثمانية يكن
ستة عشر وهي عمود المطبل المذكور مثال الشكل الثاني اذا قيل لك مطبل كل واحد من اعلاه
واسفله عشرون ذراعا ووسطه اثنان وكل واحد من خطوطه المتلاقية خمسة عشر
وعموده وهو الخط الواصل بين اعلاه واسفله اربعة وعشرون كم مساحته فاضرب
العمود في نصف مجموع اعلاه ووسطه او في نصف مجموع اسفله ووسطه وكل منهما
احد عشر فيكون حاصل الضرب مائتين واربعة وستين وهي المساحة وان جهلت
عمود المطبل المذكور واردت استخراجه لتنتفع به فالق خط الوسط وهو اثنان من
اعلاه او اسفله المساوي لاعلاه يبقى ثمانية عشر فالق مربع نصفها وهو احد وثمانون
من مربع احد خطوطه المتلاقية التي هي ضلعا المنحرف الاعلى وضلعا المنحرف الاسفل
وهو مائتان وخمسة وعشرون يبقى مائة واربعة واربعون فجذرها وهو اثنا عشر
عمود احد المنحرفين المذكورين فاضعف الاثني عشر يكن ذلك اربعة وعشرين وهو
عمود المطبل ومثال الشكل الثالث اذا قيل لك مطبل كل واحد من اعلاه واسفله
عشرون ذراعا ووسطه ستة واثنان من خطوطه المتلاقية خمسة عشر وخمسة عشر
على احد جانبي عموده واثنان منها ثلاثة عشر ثلاثة عشر على جانبه الاخر وعموده اربعة
وعشرون كم مساحته فاضرب عموده في نصف مجموع اعلاه ووسطه او في نصف
مجموع اسفله المساوي لاعلاه ووسطه وهو ثلاثة عشر يكن الحاصل من الضرب ثلاثمائة
واثني عشر وهي المساحة فاجب بها السائل وان جهلت عمود المطبل المذكور فاستخرج
عمود احد المنحرفين كما تقدم في المنحرف المختلف الزنقتين واضعف ذلك فما كان
الحاصل فهو عمود المطبل وهذه صورها



وفي بعض

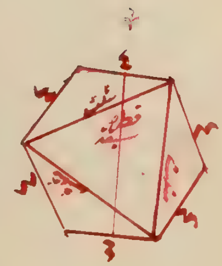




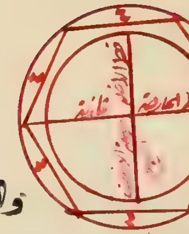
وفي بعض رسائل المساح قال واما المطبلة فهى مربعة اخصر وسطها واتسع طرفاها
وضدها المنحصرة وهي مربعة اتسع وسطها واخص طرافها وبعضهم يسميها المنكدجة
وبعضهم يسميها المدبلجة وهذه صورتهما
اما المطبلة فكل واحد من راسيها عشرة ووسطها اربعة وطولها ثمانية وكل ضلع من
اضلاعها خمسة واصح ما ذكر في مساحتها ان تقطعها مربعتين وتحسبها بحساب
المربعات من قبل الاعمدة ومساقط الاحجار فهو اصل لا ينكسر ابدا وقد علمت ان
كل واحد من هاتين المربعتين مشتركة الاضلاع فضلعان منها متوازيان وضلعان
متلاقيان وعمود كل مربعة منها اربعة فاضرب به في نصف ما يقابل عليه وهو سبعة
يكن ثمانية وعشرين وهو مساحة احدى المربعتين والاخرى مثلها واذا جمعتهما
كان ستة وخمسين وهو مساحة جميع المطبلة فهذا الوجه احسن ما قيل فيها
وقد ذكر بعضهم وجها آخر وهو انك تجمع الراسين فيكون عشرين خذ نصف
ذلك عشرة فزد عليه الوسط وهو اربعة فيكون اربعة عشر خذ نصف ذلك وهو سبعة
فاضرب به في الطول وهو ثمانية يكن ستة وخمسين وهو مساحتها واما الصورة الثانية
وهي المنكدجة المنحصرة فكل واحد من راسيها اربعة ووسطها عشرة وطولها ثمانية وكل
ضلع من اضلاعها خمسة فالعمل فيها كالعمل في المطبلة حرفا بحرف في الوجهين
اللذين ذكرناهما انتهى قلت هذه العبارة اوضح مما سبق واسهل فهما

فصل في مساحة الاشكال ذوات الاضلاع الكثيرة وهي كل شكل يحيط
به اكثر من اربعة خطوط مستقيمة فالمخمس مثلا سطح يحيط به خمسة اضلاع
والمسدس ما احاط به ستة اضلاع وما كان اكثر من ذلك فهو يسمى بما نسب
اليه كالمسبع والمثمن والواحد والعشرين والثلاثين الى ما لا نهاية له وهذه
الاشكال اعني ما زادت على ذوات الاربعة الاضلاع الى غاية المستدرك على
وجهين متساوي الاضلاع ومختلف الاضلاع والصحيح في مساحة مختلف
الاضلاع ان تقطعها في مثلثات ومربعات وتحسبها على حساب
ذلك وتحتاج ان تعلم ان المخمس يتركب من ثلاث مثلثات اذا صيرت لكل
مثلثين منها ضلعا مشتركا وتنقسم الى ثلاث مثلثات اذا اخرج فيه خطوط

من زاوية الى زاوية تقابلها من غير مقاطعة وكذلك المسدس يتركب من اربع مثلثات
اذا اخرج فيه خطوط غير متقاطعة وياتي تتميم بيان ذلك ثم اعلم ان اضلاعه
اما ان تكون زوجا او فردا وعلى كل اما ان تكون مستوية او مختلفة فان كانت مستوية
وهي زوج واتحدت زواياه فلك فيه طريق آخر غير المتقدم خاص به وهو ان تذرع كل
اضلاعه وتضرب نصف عدة اذرعها في نصف قطره والحاصل من ذلك هو المساحة
مثاله مسدس كل من اضلاعه اربعة وقطره سبعة كهذه الصورة



فاذرع اضلاعه اربعة وعشرون فاضرب نصفها وهو اثنا عشر في نصف قطره وهو
ثلاثة ونصف يحصل اثنان واربعون وذلك مساحته وان كانت مستوية وهي فرد
فلك طريق اخرى في مساحته وهو ان تضرب نصف قطر اعظم دائرة تقع داخله
في نصف محيطه فهو مساحته الا ان قطره لا يخرج بالكيفية المذكورة لانه ليس
له ضلعان متقابلان بل بكيفية عامة لهما وهي ان تعرف قطر الدائرة الخارجة التي يحيط
بها المماسة لاطراف زواياه فاذا عرفت قطرها عرفت قطر الدائرة الداخلة المماسة
لاوساط اضلاعه فاذا عرفته ضربت نصفه في نصف محيط الشكل ولمعرفة اخراج
الدائرة بالحساب طرق منها ان تضرب عدة اضلاع الشكل كالخمسة عدد اضلاع المخمس
والستة ونحو ذلك في مثلها الا واحدا بان تضرب الخمسة في اربعة من المخمس مثلا وما حصل
تزيد ستة اصلا ابدا فما اجتمع تضرب به في مربع احد الاضلاع ايا كان لتساويها وما حصل
تأخذ تسعه اصلا ابدا فهو مربع قطر الدائرة الخارجة المماسة لاطراف زواياه التي هي
اصغر دائرة يقع هو داخلها كما ان الاخرى اعظم دائرة تقع داخله فيكون جذر مربع
القطر قطرها فاذا القيت منه مربع احد الاضلاع كان الباقي مربع قطر الدائرة الداخلة
المماسة لاوساط اضلاعه فجذره قطر الشكل وهو المطلوب ففي المثال المتقدم تضرب
ستة عدة الاضلاع في خمسة عدتها الا واحدا وتزيد على الحاصل ستة يكن ستة وثلاثين
تضربه في مربع احد الاضلاع ستة عشر يحصل خمسمائة وستة وسبعون تأخذ تسعه
اربعة وستون فجذرها وهو ثمانية قطر الدائرة الخارجة فلو القيت من الاربعة والستين
مربع احد الاضلاع بقي ثمانية واربعون فجذرها وهو سبعة الا نصف سبع هو قطر الدائرة
الداخلة وهو المطلوب وهذا هو القطر على التحقيق وهذه صورة
الدائرة



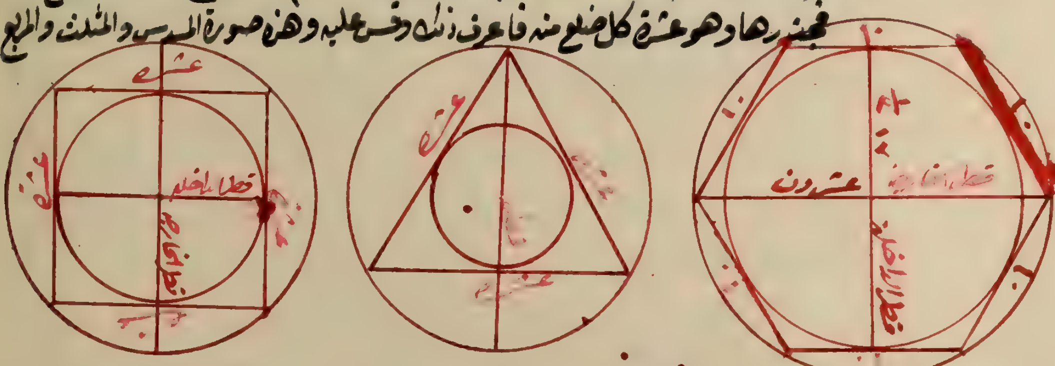
الدائرة والعمل في الفرد كما ذكرنا ولا يخفى عليك ويتعين هذا العمل مطلقا في مساحة اسطحة قواعد الاسطوانات المضلعة اذا كانت مبنيا عليها ومثاله في الفرد لو فرض مسدس متساوي الاضلاع كل ضلع منه خمسة فتضرب عدد الاضلاع فيما دونها بواحد اعني خمسة يكن ثلاثين تزيد عليه ستة يكن ستة وثلاثين ثم تضرب ذلك في خمسة وعشرين وهو مربع احد الاضلاع يكن ذلك تسعماية فتاخذ جذر تسعها وهو عشرة فهو قطر الدائرة الخارجة واذا نقصنا من الماية خمسة وعشرين وهو مضروب احد الاضلاع في نفسه يبقى خمسة وسبعون فجذرها ثمانية وثلثان تقريبا وهو قطر الدائرة الداخلة فاذا ضربت نصف القطر في نصف محيط الشكل وهو خمسة عشر فيكون الحاصل مساحته وهو خمسة وستون تقريبا وهذه صورته



واذا قيل لك شكل مسدس كل ضلع من اضلاعه عشرة وقطر الدائرة الداخلة جذر ثلثماية وجذرها سبعة عشر وثلث تقريبا فاضرب نصف القطر المذكور وهو ثمانية وثلثان في نصف مجموع اضلاعه وهو ثلاثون يكن الحاصل من ذلك مائتين وستين وهي المساحة

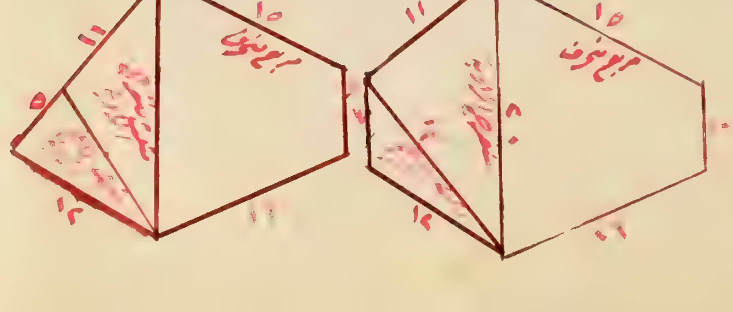
واذا اردت استخراج هذا القطر لتنتفع به وتتوصل به الى استخراج المساحة وهو قطر الدائرة الداخلة فاعمل كما تقدم من ضرب احد الاضلاع في نفسه الا واحدا ابدا يكن الحاصل ثلاثين وزد عليه ستة ابدا يكن الحاصل من الجميع ستة وثلاثين فاضربها في مربع احد الاضلاع وهو ماية يكن الحاصل من الضرب ثلاثة الاف وستماية فخذ تسعها يكن اربعماية وجذرها وهو عشرون قطر الدائرة الخارجة وانما ضربت انت نصف قطر الدائرة الداخلة دون نصف قطر الدائرة الخارجة في نصف مجموع اضلاعه لان اقطار الدائرة الخارجة اذا خرجت من زوايا المسدس المذكور لمماستها لمحيطها قسمته بمثلثات متساوية في القدر قاعدة كل مثلث منها ضلع من اضلاعه وكذا حكموا بان مساحة مثله من ذوات الاضلاع الكثيرة بان تقسم بمثلثات ثم تمسح المثلثات فيكون مجموع مساحتها مساحة مجموع الذي هو الاضلاع الكثيرة وذلك ان المخمس اقل ما ينقسم بثلاثة مثلثات والمسدس باربعة وهكذا واقطار الدائرة الداخلة اذا خرجت من اوسط اضلاعه لا مما يحاذي ملتقى كل ضلع صارت اعمدة لهذه المثلثات ومساحة كل مثلث منها ومن غيرها ان تضرب عموده في نصف قاعدته فساحة جميعها ان تضرب

نصف مجموع قطر الدائرة الداخلة لان نصف عمودها في نصف مجموع اضلاعه لان
نصفه هو نصف مجموع قواعدها واذا عرفت قطر الدائرة الخارجة واردت استخراج
اضلاع المسدس المذكور فاضرب مربع القطر وهو اربعماية حاصلة من ضرب
العشرين في نفسها في تسعة مخرج التسع اصلا ابدا يكن الحاصل من الضرب ثلاثة الاف
وستماية فاحفظها عندك ثم اضرب عدد الاضلاع في مثله الا واحدا ابدا يكن
الحاصل من الضرب ثلاثين كما عرفت زد عليها ستة اصلا ابدا يكن الحاصل ستة
وثلاثين فاقسم عليها بعد حلها الى اضلاعها التي تركبت منها وبغير حلها المحفوظ
وهو ثلاثة الاف وستماية يخرج لك بالقسمة ماية فجذرها وهو عشرة كل ضلع
من اضلاعه وكذلك العمل في استخراج اضلاع كل شكل متساوي الاضلاع
من المربعات والمثلثات وذوات الاضلاع الكثيرة فلو قيل مربع متساوي الاضلاع
قطر اصغر دائرة يقع هو داخلها جذر ماتين كم كل ضلع منه فاضرب ماتين في تسعة
يكن الفا وثمانماية فاحفظها ثم اضرب الاربعة في ثلاثة يكن اثني عشر ثم زد عليها
ستة واقسم المجموع المحفوظ يخرج ماية فجذرها وهو عشرة كل ضلع منه ولو قيل
مثلث متساوي الاضلاع قطر اصغر دائرة يقع هو داخلها جذر ماية وثلاثة وثلاثين
وثلث كم كل ضلع منه فاضرب ماية وثلاثة وثلاثين وثلث في تسعة يكن الفا ومائتين فاحفظها
ثم اضرب ثلاثة في اثنين تكن ستة ثم زد عليها ستة واقسم على المجموع المحفوظ يخرج ماية
فجذرها وهو عشرة كل ضلع منه فاعرف ذلك وقس عليه وهذه صورة المسدس والمثلث والمربع

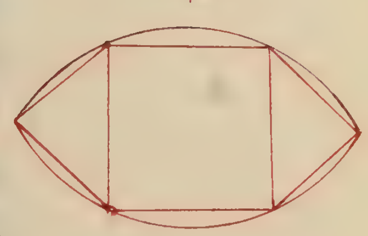


تتمة اعلم ان كل مضلع فيه من المثلثات بعدد ما فيه من الاضلاع الا اثنين ابدا ففي المعشر ثمان مثلثات
وفي المسدس اربع مثلثات وهكذا كل ضلع فوق الثلاث سواء كان متساوي الاضلاع
ام لا

ام لا وان كل مضلع مستوى الاضلاع اذا ضربت عدد ما فيه من المثلثات في اثنين ابدا اخرج
لك من الزوايا القائمة ففي المخمس ثلاث مثلثات فاذا ضربتها في اثنين خرج ستة وذلك قدر
ما فيه من الزوايا القائمة وهذا اذا كانت الضلوع متساوية واذا اردت ان تعرف قدر سائر
زواياه الى زاوية القائمة فاقسم عدد زواياه القائمة على عدد اضلاعه فما خرج بالقسمة فهو
قدر زاوية ذلك الشكل من الزاوية القائمة مثاله ان في الشكل المخمس ست زوايا قايمة فاقسم
ستة على خمسة يكون واحد وخمس واحد فعلم ان زاوية المخمس المتساوى الاضلاع والزوايا
تكون زاوية قائمة وخمس زاوية قائمة فافهم ذلك واما مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة عند
اختلاف اضلاعها وزواياها فبان تجعل اشكالا متفقة كالمثلثات والمربعات المختلفة
كالمثلثين والمربعين مطابقة للاشكال التى علمت طريق مساحتها وتستخرج مساحة كل
واحد منها على الانفراد وتجمع كلها فما كان فهو مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة المختلفة اضلاعها
وزواياها مثال ذلك اذا قيل مسدس احد اضلاعه ستة والاخر خمسة عشر والاخر احد عشر
والاخر خمسة والاخر اثنا عشر والاخر ثلاثة عشر كم مساحته فاخرج خطا مستقيما طوله
عشرون من الزاوية المحاطة من الاثنى عشر والثلاثة عشر الى الزاوية المحاطة بالاحد عشر والخمسة
عشر وخطا آخر مستقيما طوله ثلاثة عشر منها ايضا الى الزاوية المحاطة بالاحد عشر والخمسة
يحصل مربع منحرف ذو نقطتين مختلفتين احداهما خمسة عشر والاخرى ثلاثة عشر ومتوازيين
احدهما ستة والاخر عشرون ومثلثان اضلاع احدهما عشرون وثلاثة عشر واحد عشر
وهو منفرج الزاوية واضلاع الاخر ثلاثة عشر واثنا عشر وخمسة وهو قائم الزاوية لا منفرجها
لان مربع اضلاعه ما والمجموع مربعى الآخرين وكل ما شانه هذا فهو قائم الزاوية ثم اخرج
عمود المنحرف بما عرفت يكن اثنى عشر وعمود ذي المنفرج الزاوية دقا ثم بما عرفت يكن الاول
ستة وثلاثة اخماس والثانى اربعة وثمانية اجزاء من ثلاثة عشر جزءا من الواحد ثم استخرج
مساحة المنحرف بما عرفت يكن مائة وستة وخمسين ومساحة منفرج الزاوية وقائمها بما عرفت
يكن مساحة الاول ستة وستين ومساحة الثانى ثلاثين والمجموع مائتان واثنان وخمسون
وهى المساحة ولو اخذت اربعة مقام الضلع الذى هو خمسة لكان هذا المثلث ايضا منفرج
الزاوية وكان عموده ثلاثة وثلاثين تقريبا وكانت مساحة المسدس كله بهذا التقرير
وها تان صورتاها

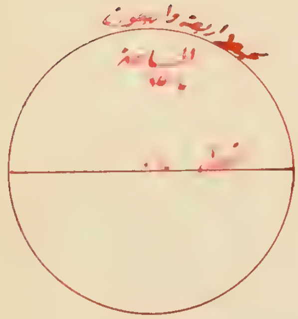


واما مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة اذا كانت زواياها مماسة لمحيط الشكل الاهليلجي
ومعلوم بان زيا تحصل ايضا بجعل الشكل الواحد اشكالا متفقة او مختلفة ثم امسح كل واحد
منها على انفراده واجمع المساحات سواء اختلفت اضلاعه او اتفقت كما اذا كان محيط الشكل
الاهليلجي مماسا لزوايا مسدس ثلاثة من اضلاعه في داخل احدى قوسيه وثلاثة اخرى
في داخل الاخرى فانه ينقسم بمثلثين ومربع بينهما وهذه صورته

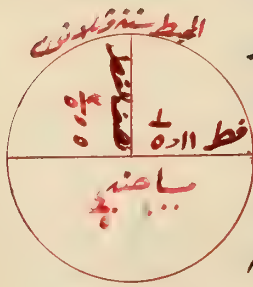


فصل في مساحة شكل الدائرة وهي شكل بسيط مستوى يحيط به خط واحد مستدير
في وسطه نقطة كل الخطوط المستقيمة التي تخرج منها وتنتهي الى الخط المحيط متساوية
وتلك النقطة المذكورة الدائرة وقطرها هو الخط المار على المركز وينتهي في الجانبين الى الخط
المحيط بها يقسمها نصفين هما قوسان ويمر بالمركز لان بعد المركز عن محيطها من جميع
الجوانب على السواء فاذا قسمها القطر نصفين مر القطر به جزما ويكون اطول خط يقع
داخلها وكل ذراع من قطر الدائرة يحيط به من دورها ثلاثة وسبع ومساحة الدائرة من
قطرها ومحيطها وكل دائرة تحتاج الى ثلاثة اشياء علم محيطها وعلم مقدار مساحتها وعلم
قطرها وهي لا تخلو اما ان لا يعلم لها قطر ولا مساحة ولا محيط او يعلم احدهما فاذا جهلت
لابد من ذرع قطرها او دورها فاذا علم توصل به الى باقيها فاذا اردت مساحتها فاضرب
نصف قطر الدائرة في نصف محيطها او اضرب ربع قطرها في جميع محيطها او اضرب ربع
محيطها في جميع قطرها فما كان الحاصل من الضرب على كل من التقادير الثلاثة فهو المساحة
وان شئت فاضرب قطرها في جميع محيطها فما بلغ فخذ ربعه فما كان الحاصل فهو المساحة
وان جهلت المحيط واردت استخراجه فاضرب القطر في ثلاثة وسبع اصلا ابدا فما بلغ من
حاصل الضرب فهو المحيط وان جهلت القطر واردت استخراجه فاقسم المحيط على
ثلاثة وسبع فما خرج بالقسمة فهو القطر مثال ذلك اذا قيل لك دائرة قطرها اربعة
عشر ذراعا ومحيطها اربعة واربعون كم مساحتها فاضرب نصف القطر في نصف
المحيط يكون الحاصل من الضرب مائة واربعة وخمسين وهي المساحة فاجب بها السائل
وان شئت فاضرب ربع القطر وهو ثلاثة ونصف في المحيط وهو اربعة واربعون او ربع
المحيط وهو احد عشر في القطر وهو اربعة عشر يكن الحاصل من الضرب كالجواب الاول
وان شئت فاضرب القطر في المحيط يكن الحاصل ستمائة وستة عشر فخذ ربعها وهو مائة
واربعة

ومتى علم قطر الدائرة امكن استخراج
ساحتها من غير نظر الى محيطها وذلك
بان تربع القطر ثم تطرح من الحاصل
سبعه ونصف سبعه فالباقي هو
المساحة فلو كان القطر سبعة اذرع
مثلا فمربعه ٤٩ فاطرح منه سبعه
سبعة ونصف سبعه ثلاثة ونصفا
يبقى بعد الطرح ثمانية وثلاثون
ونصف وهو المساحة وهذا الطريق
اسهل من غيره فاحفظه اهـ منه



وابعة وخمسون يكون الماخوذ كالجواب الاول وان جهلت القطر فاقسم المحيط على ثلاثة
وسبع يخرج بالقسمة اربعة عشر وهو القطر وهذه صورتها
واذا قيل لك دائرة محيطها احد عشر وقطرها ثلاثة ونصف كم مساحتها فاضرب نصف محيطها
وهو خمسة ونصف في نصف قطرها وهو واحد وثلاثة ارباع يحصل مساحتها وذلك تسعة
وخمسة اثمان وان شئت فاعمل ببقية الطرق المتقدمة فالجواب واحد واذا قيل لك دائرة
قطرها عشرة ومحيطها خمسة وثلاثون كم مساحتها فاعلم ان ذلك لا يتأتى لانه متى كان القطر
عشرة تعين ان يكون المحيط احد وثلاثين وثلاثة اسباع ومتى كان المحيط خمسة وثلاثين
كان القطر احد عشر وجزا من احد عشر جزا من الواحد ونصف جزء من احد عشر جزء من الواحد
فهذا من السائل اما جهلا او تجاهلا منه اراد بذلك تعمية السؤال وايقاعك في عمل المحال
فتنبه لمثل ذلك اذا ورد عليك **تنبيه** اذا فرض لك مساحة دائرة وطلب منك قطرها
او محيطها فاضرب قدر مساحتها في اربعة عشر دائما واقسم الحاصل على احد عشر ابدا فجذرها
الخارج هو القطر وبمعرفة القطر يعرف المحيط فاذا قيل لك دائرة مساحتها ثمانية وستون
واربعة اتساع كم قطرها وكم محيطها فاضرب العدد المذكور في اربعة عشر يحصل تسعماية
وثمانية وخمسون وتسعان اقسم ذلك على احد عشر يخرج لك سبعة وثمانون وتسع فجذره
وهو تسعة وثلث هو قطر الدائرة المفروضة فاذا ضربته في ثلاثة وسبع حصل محيطها وذلك
تسعة وعشرون وثلث والله اعلم **تتمة** قال الشرنبلالي في رسالته المسماة بالزهر
النضر على الحوض المستدير نقلا عن صاحب الدرر ان الحوض المدور يعتبر فيه
ستة وثلاثون ذراعا اي محيطه فان هذا المقدار اذا ربع كان عشرا في عشر ونقل
الشرنبلالي ايضا عن صاحب السراج الوهاج شرح القدوري قال وان كان الغدير
مدورا اعتبر ان يكون قطره احد عشر ذراعا وخمس ذراع ودوره ستة وثلاثون ذراعا
وان مساحته ذلك مائة ذراع واربعة اخماس ذراع وهذه صورته



وبرهن صاحب الرسالة المذكورة على ذلك بكيفية العمل وتلاه العلامة الشيخ بيرى
الغزي متعقبا له حيث قال **تنبيه** اجمع ارباب المساحة على ان نسبة القطر الى المحيط
نسبة الواحد الى ثلاثة وسبع تقريبا وظاهر صنيع صاحب السراج حيث اعتبر كلا منهما
بما ذكره يخالف للنسبة المذكورة المعتبرة عندهم فانه على مقتضى الاعتبار الذي اعتبر

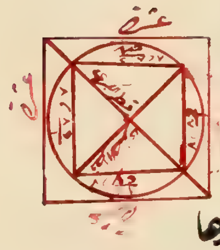
في كل منهما تكون نسبة هذا القطر المدور الى محيطه نسبة الواحد الى ثلاثة وسبع ونصف سبع وذلك
لان ثلاثة امثال القطر ثلاثة وثلاثون وثلاثة اخماس وسبع مثله واحد وثلاثة اخماس ونصف
سبع مثله اربعة اخماس وجملة ذلك هو المحيط على رأيه وذلك ستة وثلاثون وهذا الصنيع مخالف
لاجماع الفن فلا يصح مبناه على ذلك من استخراج لعدم مراعاة النسبة المعتبرة عندهم فلا
تغتر بما اقامه صاحب الرسالة من البراهين المذكورة لانا اذا راعينا النسبة المذكورة كما صرح
بذلك اهل الهندسة ونطقت بها كتب المساحة فاذا اعتبر القطر احد عشر وخمس يلزم ان يكون
المحيط خمسة وثلاثون وخمسا حينئذ تكون المساحة ثمانية وتسعين وخمسين واحد واربعة
اخماس خمس واحد هكذا ٩٨ و $\frac{1}{5}\frac{4}{5}$ لان ثلاثة امثال القطر ثلاثة وثلاثون وثلاثة
اخماس وسبع مثله واحد وثلاثة اخماس فحاصل ضرب ربع احدهما في كامل الاخر هو المساحة
التي ذكرناها فحكمه على المحيط بانه ستة وثلاثون خطأ ظاهر تفسد به المساحة واما اذا كان
المحيط ستة وثلاثين كما اعتبره جمع من الفقراء فيكون القطر احد عشر وخمسة اجزاء من احد عشر
جزءا من الواحد هكذا ١١ و $\frac{5}{11}$ وتكون المساحة مائة وثلاثة وجزء من احد عشر جزءا من الواحد
هكذا ١٠٣ و $\frac{1}{11}$ وامتحان صحته ظاهر انتهى قلت كلامه ظاهر وجيه فتنبه له ثم قال صاحب
الرسالة ناقلا عن بعضهم ان كل دائرة نسبة قطرها الى محيطها نسبة سبعة الى اثنين وعشرين
تقريبا قال وانما قال تقريبا لانه لما كان قطر الدائرة خطا مستقيما ومحيطها خطا مستديرا
فمتى كان محيط الدائرة معلوما كان القطر مجهولا ضرورة فعلى هذا لا يعلم نسبة قطر الدائرة
من محيطها تحقيقا الا الله تعالى وكذلك نهاية العدد لا يعلمه الا الله تعالى لان كل عدد فرض
يمكن الزيادة عليه وكذلك الجذر الاصم لان الجذر مقدار اذا ضرب في نفسه قام منه العدد
وجذر الواحد واحد لانه واحد وجذر العدد الصحيح اقل منه كالتسعة جذرها ثلاثة
وجذر الكسر اكثر منه لان الربع جذره نصف والاعداد منها ماله جذر ويسمى المفتوح
كالواحد والاربعة والتسعة ومنها ما لا جذر له معلوم وان كان لابد له من جذر في نفس
الامر كالعشرة ويسمى الاصم ثم قال ارض مدورة قطرها عشرة اذرع اردنا علم اوسع مربعة
تقع عليها من خارج واوسع مربعة تكون داخلها وتكسير كل واحدة من المربعتين اما الخارجة
فان كل حد من المربعة التي من خارج عشرة وتكسيرها مائة واما المربعة التي داخل المدورة فان
كل حد من حدودها جذر خمسين وهو سبعة ونصف سبع لان ضربنا سبعة في سبعة

والستة عشر
صح

ولا نعلمه على وجه التحقيق بوجه ولهذا تقول فلاسفة الهند سبحان العالم بمخارج الجذر الاصم
صح

فالحاصل

فالحاصل تسعة واربعون وسبعا الواحد الباقي من ضعف الجذر وهو اربعة عشر فكان نصف سبع فجملة ذلك سبعة ونصف سبع وهو الجذر وتكسيرها خمسون ذراعا بيان ذلك ان تضرب قطر المدورة وهو عشرة في مثلها يكون مائة وهو تكسير المربعة التي وقعت خارجا لان حد المربعة مثل قطر المدورة سواء فاذا اردت ان تعلم كم اوسع مربعة يقع فيها من داخل المدورة فاضرب قطر المدورة وهو عشرة في مثلها يكن مائة نصفها خمسون فجذرها هو حد المربعة الصغيرة من كل جانب وتكسيرها خمسون ذراعا وذلك يابا وحابا وهذه صورتها

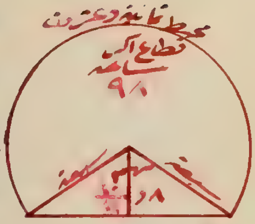


واذا اردت تقريب بلوغ المدور فالمساحة مقدار المربع لها فخذ مدورة من ورق واحد واطوها اربعا ثم قصها تخرج اربعة ارباع فكل ربع الدائرة مع استقامة في كل جانب فضع الاركان المستديرة الى جانب بعضها يصير الاركان المستقيمة مساحة الدائرة المدورة التي قصصتها اربعا بهذه الصورة



وذكر صاحب الرسالة المذكورة ايضا انه اذا كان الغدير مثلثا فانه يعتبر ان يكون كل جانب منه خمسة عشر ذراعا وخمس ذراع حتى تبلغ مساحته مائة ذراع فمساحته في هذه الصورة ان تضرب احد جوانبه في نفسه فما حصل اخذت ثلثه وعشره فهو مساحته فمساحته في هذه الصورة ان تضرب خمسة عشر وخمسا في نفسه يكن مائتين واحد وثلاثين وجزءا من خمسة وعشرين جزءا من ذراع فثلثه على التقريب سبعة وسبعون ذراعا وعشره على التقريب ثلاثة وعشرون ذراعا فذلك مائة ذراع وشيء قليل لا يبلغ عشر ذراع انتهى ما نقلناه منها فصل في مساحة قطاعي الدائرة تثنية قطاع بفتح القاف والطاء وهو سطح احاط به قوس من دائرة وخطان مستقيمان خارجان من مركز تلك الدائرة منتهيان الى طرفي تلك القوس وعلى هذا هما نصفا قطرين من اقطارها ثم ان كان القوس اقل من نصف الدائرة فقطاع اصغر وان كان اكبر فقطاع اكبر ومساحة كل واحد منهما ان تضرب احد الخطين المستقيمين في نصف القوس او تضرب نصف القطر في نصف القوس فما كان فهو المساحة مثال القطاع الاكبر اذا قيل قطاع اكبر من نصف دائرة هي دائرته لكون قوسه اكبر من نصف محيطها قوسه ثمانية وعشرون ذراعا من اربعة واربعين هي المحيط وكل واحد من خطيه سبعة من اربعة عشر هي القطر كم مساحته فاضرب السبعة في نصف القوس وهي اربعة عشر يكن الحاصل من الضرب ثمانية وتسعين

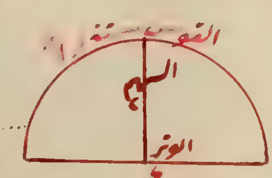
وهي المساحة فاجب بها السائل ومثال القطاع الاصغر اذا قيل لك قطاع اصغر من نصف دائرة وهي دائرته لكون قوسه اصغر من نصف محيطها قوسه ستة عشر ذراعا من اسبعة واربعين هي المحيط وكل واحد من خطيه سبعة من اربعة عشر هي القطر كم مساحته فاضرب السبعة في نصف القوس وهو ثمانية يكن الحاصل من الضرب ستة وخمسين فاعرف ذلك وقس عليه وهاتان صورتاهما





فان جهل قدر القطاع فالعمل في استخراجه ما يأتي في استخراج قوس القطعة لكن يحتاج الى اخراج وتر وسهم فافهم ذلك وخذه مما يأتي واعلم ان القوس هو الخط المنحني المحيط بالدائرة والوتر هو الخط المستقيم الذي يصل بين طرفي القوس والسهم هو الخط المستقيم الذي يقسم القوس نصفين ويقسم الوتر نصفين محيطا معه بزاوية قائمة ووتر هذه المقوسة هو قطر المدورة التي هي منها

فصل في مساحة القطعة من الدائرة وهي سطح احاط به قوس من دائرة وخط مستقيم بين طرفي تلك القوس ويقال له الوتر وهي ثلاثة الاولى ان تكون نصف دائرتها وضابطها ان يمر وترها بمركزها وسهمها هو الخط الخارج من منتصف القوس الى منتصف الوتر مثل نصف وترها وعلى هذا التقدير يكون وترها هو القطر لتنصيفه الدائرة والثانية ان يكون اعظم من نصف دائرتها وسهمها اعظم من نصف وترها وضابطها ان يكون مركزها داخلها والثالثة ان تكون اقل من نصف دائرتها وضابطها ان يكون مركزها خارجها وعلى هذين التقديرين يكون وترها غير القطر لعدم تنصيفه الدائرة وهاتان للمقوستان هما دائرة واحدة في قطرها ما يليه عن نصفها فصار وترا لكل واحدة منهما اما مساحة الاولى فمعلومة مما تقدم في مساحة الدائرة لان القطر فيها معلوم وبه يعلم محيط الدائرة فان مسحت الدائرة واخذت نصف مساحتها كان مساحة لتلك القطعة او ضربت نصف القطر في نصف محيط قوسها او ربع القطر في محيط قوسها حصلت مساحتها ايضا فان جهلت قوسها فاستعلم المحيط وخذ نصفه فهو المطلوب مثاله نصف دائرة قوسها ستة وسبعان ووترها اربعة فاعمل فيها ما تقدم من الطرق تحصل مساحتها وذلك اثنا عشر واربعة اسباع وهذه صورتها



وان شئت ان تعمل ابتداء في استخراج القوس ان جهلته فاضرب نصف الوتر في ثلاثة وسبع فما حصل فهو القوس وان جهلت الوتر فاقسم ضعف القوس

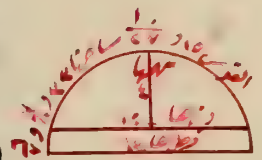
على ثلاثة

على ثلاثة وسبع فما خرج فهو الوتر فلو كان الوتر سبعة كان القوس احد عشر والسهم ثلاثة
ونصفا وللمساحة تسعة عشر وربعا وان كان القوس اثنين وعشرين كان الوتر اربعة
عشر والسهم سبعة فالمساحة سبعة وسبعون وان جهلت السهم فاقسم المحيط على
ثلاثة وسبع فما خرج بالقسمة فهو السهم فاذا قال قائل مدورة قطرها عشرة قطعت
من قطرها ذراعا كم الوتر فاضرب الذراع وهو سهم وتر القوس في التسعة التي
بقيت من القطر يكن تسعة فاضربها في اربعة ابدا يكن ستة وثلاثين فخذ جذرها وهو
ستة وهلم جرا فاذا قال قطعت منها ذراعا وكان الوتر عشرة كم قطر الارض كلها
فاضرب الوتر في نفسه يكن مائة خذ ربعها فاقسمه على السهم وهو واحد فيكون
خمسة وعشرين فذلك قطر الارض كلها لانك اذا ضربت السهم وهو ذراع في الخمسة
والعشرين الباقية كان خمسة وعشرين فاذا ضربت ذلك في اربعة كان مائة فاذا اخذت
جذرها كان عشرة وهو الوتر فقد تبين لك صحة العمل وهذه صورتها

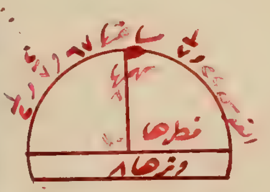


واما قطعتاها الكبرى والصغرى ان اردت مساحتهما فلا بد من معرفة القطر والقوس
ايضا ان لم يكن معلوما وطريق معرفة القطر ان تربع نصف الوتر وتقسم الحاصل على
السهم وتضم الخارج الى السهم فما كان فهو القطر للدائرة العظمى التي القوس منها وطريق
معرفة القوس مطلقا ان تضرب نصف القطر في ثلاثة وسبع يحصل قوس نصف
الدائرة فاذا كانت القطعة نصف دائرة فذاك وان كانت اكبر او اصغر من نصف فاحفظ
قدر قوس النصف ثم خذ الفضل بين السهم ونصف القطر واضربه في اثنين وسبع اصلا
ابدا وزد الحاصل على المحفوظ ان كانت القطعة كبرى وانقصه ان كانت صغرى فما اجتمع
او بقي فهو الجواب فمن القطعة الكبرى التي وترها ثمانية وسهمها ثمانية فقطرها عشرة
والقوس اثنان وعشرون وسبع فاضرب نصف القطر في ثلاثة وسبع يحصل خمسة عشر
وخمسة اسباع وذلك مقدار نصف الدائرة احفظه ثم الفضل بين السهم ونصف القطر
ثلاثة اضربها في اثنين وسبع يحصل ستة وثلاثة اسباع زده على المحفوظ يجتمع اثنان
وعشرون وسبع فهو القوس فاذا اردت المساحة فاضرب نصف القطر في نصف
القوس وهو احد عشر ونصف سبع يحصل خمسة وخمسون وسبعان ونصف سبع
فاحفظه ثم الفضل بين السهم ونصف القطر ثلاثة اضربها في نصف الوتر وهو اربعة

يحصل اثنا عشر ضربها للمحفوظ يجتمع سبعة وستون وسبعان ونصف سبع وهو المطلوب وان جهلت قطر الدائرة فاقسم مربع نصف الوتر على السهم يخرج بالقسمة اثنان فزدها على السهم يكن الحاصل عشرة وهو قطر الدائرة وفي القطعة الصغرى التي وترها اثنا عشر وسهمها اربعة فقطرها ثلاثة عشر فاضرب نصف القطر في ثلاثة وسبع يحصل عشرون وثلاثة اسباع فاحفظه ثم الفضل بين السهم ونصف القطر اثنان ونصف اضربهما في اثنين وسبع يحصل خمسة وسبعان ونصف سبع اطرح ذلك من المحفوظ يبقى خمسة عشر ونصف سبع وهو القوس فاذا اردت مساحتها فاعمل كما سبق في مساحة التي قبلها يحصل المطلوب وذلك ثلاثة وثلاثون وسبعة اثمان وستة اسباع الثمن وهاتان صورتاهما

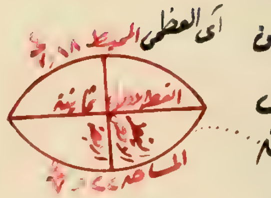


فصل

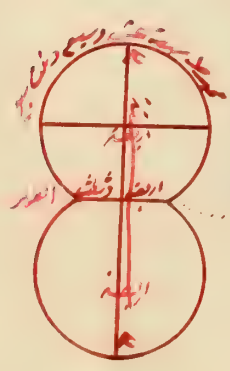


واذا كان المدور مستطيلا تدويره لعدم كون تدويره حقيقيا يمنع من استطالته وهو الذي يسمى البيضي والاهليلجي ايضا ان كان كل من قوسيه اصغر من نصف دائرة فاقسمه قوسين لكون هذا الشكل مركبا من قوسين كل واحد منهما اصغر من نصف دائرة وهما في جهتين بخلاف العدسي فانه مركب من قوسين غير متساويين وهما في جهة واحدة وللاهليلجي قطران يتقاطعان على نقطة وسطه وكذلك العدسي بخلاف الهلالي فان له وترا واحدا من الجهة الاخرى وان اشتركت الثلاثة في ان القوسين كل منهما وترا واحدا بعينه فاجعل القطر الاطول وتر القوسين مشتركا بينهما بحيث يكون وترا لاحدهما كما يكون وترا للاخر واجعل القطر الاقصر سهميهما متصلين عند نقطة في منتصف القطر الاطول وامسحهما جملة او امسح كل واحد منهما منفردا على ما تقدم في مساحة القوس الصغرى واجمع ذلك فما كان فهو المساحة مثال ذلك اذا قيل مدور بيضي قطره الاطول ثمانية اذرع وقطره الاقصر اربعة ومحيطه ثمانية وعشرون واربعة اسباع كم مساحته فاقسمه قوسين وتر كل واحد منهما ثمانية وهو القطر الاطول وسهمه اثنان وهما نصف القطر الاقصر فاستخرج قطر الدائرة العظمى التي القوسان من قطرها وامسح كل واحد منهما على انفراده كما تقدم في مساحة القوس الصغرى يكن مساحة كل واحد من القوسين احد عشر وسبعا ونصف سبع لانك تستخرج القطر بقسمة مربع نصف الوتر وهو ستة عشر على السهم وزيادة ما اخرج بالقسمة على السهم فيكون عشرة ثم تمسح فتضرب نصفه وهو خمسة في نصف محيط كل واحد منهما

منهما فيحصل ثلاثة وعشرون وسبع ونصف سبع فتحفظها ثم تضرب الفضل بين نصف القطر
والسهم وهو ثلاثة في نصف الوتر وهو اربعة يحصل اثنا عشر فتنقصها من المحفوظ يكون
الباقي احد عشر وسبعا ونصف سبع وهو مساحة كل واحد منهما واجمع ذلك يكون الحاصل
من الجمع اثنين وعشرين وثلاثة اسباع وهي المساحة وان شئت فامسحه جملة وطريقه
ان تضرب نصف قطر الدائرة العظمى وهو خمسة في نصف المحيط الذي هو محيط كليهما
وهو تسعة وسبعان يكون الحاصل من الضرب ستة واربعين وثلاثة اسباع فاحفظها
واضرب الفضل بين قطر الدائرة والقطر الاقصر وهو ستة في نصف القطر الاطول
يكون الحاصل من الضرب اربعة وعشرين فالقها من المحفوظ عندك يبقى بعد الالقاء
اثنان وعشرون وثلاثة اسباع وذلك كالجواب الاول وان جهلت محيطها فاضرب
قطر الدائرة العظمى وهو عشرة في ثلاثة وسبع يكون الحاصل من الضرب احدا وثلاثين وثلاثة
اسباع فاحفظها ثم اضرب الفضل بين قطر الدائرة والقطر الاقصر وهو ستة في اثنين
وسبع يكون الحاصل من الضرب اثنا عشر وستة اسباع فالقها من المحفوظ عندك يبقى
ثمانية عشر واربعة اسباع وهو محيط المدور البيضي فاعرف ذلك وقس عليه وهذه صورته



فصل في مساحة المدور العدسي وهو الشلجمي فان اردت مساحته فاجعل
قطره الاقصر مشتركا بينهما وقطره الاطول سهميهما وامسحهما جملة او كل واحد منهما
منفردا على ما تقدم في مساحة القوس الكبرى مثال ذلك اذا قيل لك مدور عدسي
قطره الاقصر اربعة اذرع وقطره الاطول ستة ومحيطه سبعة عشر وسبع وثلث سبع
كم مساحته فاقسمه قوسين وتر كل منهما اربعة وسهمه ثلاثة واستخرج قطر الدائرة العظمى
بما مر في مساحة القسي يكون اربعة وثلثا وامسح كل واحد منهما على انفراده كما تقدم يكون مساحة
كل واحد منهما عشرة وستة اسباع وخمسة اسداس سبع ونصف سدس سدس سبع واجمع ذلك
يكون احدا وعشرين وستة اسباع واربعة اسداس سبع وسدس سدس سبع وهي المساحة وان
شئت فامسحه جملة وطريقه ان تضرب نصف قطر الدائرة العظمى وهو اثنان وسدس في نصف
المحيط وهو ثمانية واربعة اسباع وسدس سبع يكون ثمانية عشر واربعة اسباع وثلث سبع وسدس سدس
سبع فاحفظها واضرب الفضل بين قطر الدائرة والقطر الاطول وهو واحد وثلثان في نصف القطر
الاقصر يكون ثلاثة وثلثا فزدها على المحفوظ يكن كالجواب الاول بهذه الصورة كما ترى



واما النعلى فصل طرفيه بخط مستقيم فتجد فيه عند ذلك شكلا نعليا وهو الذى احاط به
بد قوسان وتجد فيه قطعتين كبرى وهى مجموع الصغرى مع النعلى وصغرى وهى ما عدا
النعلى وحينئذ فاجعل فى كل من القطعتين قطبا وللقطاع كن متمما بان تخرج نصفى
القطر من القطب الى طرفى الشكل فينتج قطعتان اكبران ومثلث قاعدته الخط الذى
وصلته فامسح كل قطاع بما عرف سابقا وضم له مساحة المثلث يحصل مساحة
قطعته ثم اطرح الاقل وهو مساحة القطعة الصغرى من الاكثر وهو مساحة القطعة
الكبرى فما بقى وهو الفضل بينهما فهو مساحة الشكل وهذه صورته



واما الهلالى فسيه كمساحة النعلى فاعمل فيه كما عملت فى النعلى وهذه صورته



فصل فيما له ابعاد ثلاثة طول وعرض وعمق او سمك اعلم ايها الحاسب
ان الجسم ماله طول وعرض وعمق او سمك وقال بعضهم السمك كل شيء ظاهر
على وجه الارض زيادة عن سطحها والجسم ينقسم خمسة اقسام الاول الذى يكون
قاعدته مساوية لسطحه وموازية له على صورته كالمكعب وهو ما تساوت ابعاده
الثلاثة وغير المكعب وهو ما تساوى طوله وعرضه وخالفهما سمكه سواء كان ازيد
من كل منهما او انقص منه والقسم الثانى الجسم الذى تكون قاعدته موازية لسطحه
مشاكلة له مختلف الابعاد الثلاثة ولكل من هذين القسمين ستة سطوح متوازية
الاضلاع بل يكون للثانى منهما خمسة سطوح ايضا كما ياتى مثاله والقسم الثالث
المخروطات وسياتى عند مساحتهما تعريفهما والقسم الرابع الكرة وسياتى
تعريفها والقسم الخامس الازاج وسياتى تعريفه عند بيان مساحته
فصل فى مساحة الكرة وهى كل جسم مستدير يحيط به سطح واحد بخلاف
الدائرة ونصفها فانهما من قبيل المسطحات وبخلاف نصف الكرة وبعض المخروطات
فان المحيط بها سطحان وبخلاف المكعب وغيره من المجسمات فان المحيط بها اكثر من
سطحين كما انها غير مستديرين وتتساوى اقطار داخل الجسم وتتقاطع على نقطة
مركز وسط الكرة كما تتساوى اقطار الدائرة داخلها وتتقاطع على نقطة مركز وسطها
يخرج من النقطة خطوط مستقيمة متساوية وتنتهى الى الخط المحيط بها وهو الخط
المستدير وهى تحدث من نصف دائرة اذا صير وتر قوس نصف الدائرة كالمحور وادير

نصف

نصف الدائرة الى ان يرجع الى الموضع الذى منه ابتدأ بالحركة فان الجسم الذى يحدث من
دوران سطح نصف الدائرة هو الكرة وهذه الكرة يحيط بها دوائر كثيرة وتسمى الدائرة
العظيمة و الصغيرة تصغيرا فلو فرض كرة قطرها سبعة لكان اعظم دائرة تقطعها اثنين
وعشرين على ما تقدم في مساحة الدائرة بان كميته هي مضروب القطر في ثلاثة وسبع وسطوحها
وهو مائة واربعة وخمسون هو مساحة سطوحها واذا اردت مساحة جرمها فاضرب ثلث
سطوحها المتقدم و الثلث احد وخمسون وثلث في نصف القطر وهو ثلاثة ونصف يحصل
مائة وتسعة وسبعون وثلثان وذلك مساحة جرمها هذا الطريق الذى ذكره ابو له
الدمشقى في مختصر التفاحة واما العلامة الحلبى صاحب الرسالة المسماة بنزهة
الجمع في المساحة فذكر هذا الطريق وقال عقيبه فهو مساحة الجرم عند بعضهم وذكر
طريقا آخر بقوله اضرب القطر في نفسه يكن تسعة واربعين فاضربها في سبعة يكن
ثلاثمائة وثلاثة واربعين فالق سبعها ونصف سبعها ثم الق ما بقي وهو مائتان
وتسعة وستون ونصف سبعه وهو سبعة وخمسون ونصف وربع يبق مائتان
واحد عشر وثلاثة ارباع وهي المساحة للجرم انتهى وهذا الذى رأيناه لغيره وذكره
ايضا الدمشقى لكنه جعل الملقى الاخر الثلث لا السبع ونصفه كما جرى عليه الحلبى وغيره
ففيه اذن تخالف لان طريقى الدمشقى مآلهما واحد بخلاف طريق الحلبى فتامل وحرر

خاتمة في مساحة الكرة وهو ان تضرب مربع القطر في سدس المحيط ففي المثال مربع القطر تسعة واربعون اذا ضرب في سدس المحيط وهو ثلاثة وثلثان كان الحاصل ما ذكر وهو مائة وتسعة وسبعون وثلثان اهـ

فصل

واما مساحة سطح قطعة من الكرة كنصفها وثلثها وربعها مثلا فهو يساوى مسح
سطح دائرة بحيث تكون تلك الدائرة نصف قطرها يساوى خطا وصل بالاعتدال
بين قطب حصل للقطعة المفروضة وبين خط احاط قاعدتها فاعمل به كما تقدم
في مساحة الدوائر فلو فرض لك قطعة كرة فحصل اولا قطبها الخارج وهو الذى
اذا وضعت رجل البركار مثلا فيه انطبقت رجله الاخرى على محيط القاعدة
وثبت البركار على تلك الفتحة وادر بها دائرة وامسح تلك الدائرة بان تضرب نصف
قطرها في نصف محيطها كما تقدم فما حصل فهو مساحة تلك القطعة من الكرة
فلو اردت مساحة نصف الكرة بحسب سطحها وقطرها سبعة فامسح الكرة التامة
مسح مسطح كما تقدم ثم خذ نصف مساحة السطح يكن الحاصل سبعة وسبعين وردها

مساحة قاعدتها وهي ثمانية وثلاثون ونصف حاصلة من ضرب نصف قطرها في نصف
محيطها يكن الحاصل مائة وخمسة عشر ونصفا وهي مساحة سطحي نصف الكرة وخذ
نصف مساحة الجرم وهي مائتان واحد عشر وثلاثة ارباع يكن الحاصل مائة وخمسة
وسبعة اثمان وهي مساحة جرم نصف الكرة فيكون مساحة نصف الكرة نصف مساحة
الكرة او خذ نصف مائة وتسعة وسبعين وثلثين يكن الحاصل تسعة وثمانين ونصفا
وثلثا وهي مساحة جرم نصف الكرة على الخلاف المتقدم في مساحة كل الكرة

فصل في معرفة مساحة المكعب وغيره المكعب هو ما احاط به ستة مربعات متساويات
واذا لم تتساو فيقال له لبني واللوحي هو اللبني الا ان طوله ازيد من عرضه اذا قيل
شكل مجسم كل واحد من ابعاده الثلاثة عشرون كم مساحة سطوحه وجرمه ايضا
ويسمى المكعب لتساوي ابعاده الثلاثة فهو كالعدد المكعب وهو ما حصل من ضرب
عدد في مثل جذره لتساوي اضلاعه فاضرب احد طوليه في احد عرضيه يكن
الحاصل اربعمائة وهي مساحة احد سطوحه فاضربها في عدد سطوحه وهو ستة
يكن الحاصل من الضرب الفين واربعمائة وان شئت فاضرب محيط قاعدته
وهو ثمانون في ارتفاعه يكن الحاصل الفا وستمائة وهي مساحة سطوحه الاربع
وزد عليها مساحة القاعدة والسطح والمراد به المقابل لها الذي لو نكس الشكل لكان
هو القاعدة والقاعدة هي السطح المقابل لها يكن الحاصل الفين واربعمائة ايضا كما
في الوجه الاول وهي مساحة سطوحه الستة في كلا الوجهين فاذا اردت
مساحة جرمه فامسح قاعدته او السطح المقابل لها لمساواته اياها يكن الحاصل اربعمائة
حاصلة من ضرب الطول في العرض فاضربها في الارتفاع يكن الحاصل ثمانية الاف
وهي الجواب ولو قيل شكل مجسم كل واحد من طوليه عشرة وكل واحد من عرضيه
عشرة وسمكه عشرون كم مساحة سطوحه وجرمه ويسمى البئري لكون سمكه ازيد
من كل واحد من طوليه وعرضيه فهو كالبئر التي عمقها ازيد من كل واحد من طوليها
وعرضيها فاضرب محيط قاعدته وهو اربعون في الارتفاع يكن الحاصل ثمانمائة
فهي مساحة اربعة سطوحه فزد عليها مساحتي قاعدته وسطحه المقابل لها وهما مائتان
يكن الجواب الفا وهي مساحة سطوحه الستة وليس لك ان تضرب احد طوليه في

احد

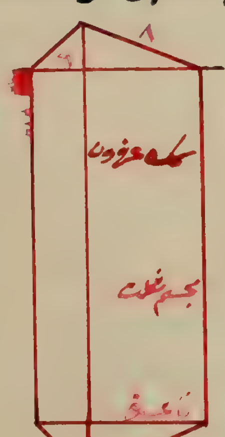
احد عرضيه والحاصل في عدد سطوحه كما مر في المكعب لعدم تساوى سطوحه بخلاف
المكعب واذا اردت مساحة جرمه فاضرب مساحة قاعدته او سطحه المقابل لها المساوانه
اياها وهي مائة في الارتفاع وان شئت فقل في السمك يكن الحاصل الفين وهى
الجواب ولو قيل شكل مجسم كل واحد من طوليه عشرون وكل واحد من عرضيه عشرون
وسمكه خمسة كم مساحة سطوحه وجرمه ويسمى هذا اللبنى لكون سمكه انقص من
كل واحد من طوليه وعرضيه كاللبنة ومثله في طريق المساحة سطوحا وجرما الشكل
المسمى باللوحى واللوحى كاللبنى في السمك الا ان طوله ازيد من عرضه فاضرب
محيط قاعدته وهو ثمانون في السمك يكن الحاصل اربعمائة فاحفظها فهى مساحة
اربعة سطوحه وزد عليها مساحتى قاعدته وسطحه المقابل لها وهى ثمانمائة يكن
الحاصل الفا ومائتين وهى مساحة سطوحه الستة وليس لك ان تضرب احد طوليه
في احد عرضيه والحاصل في سطوحه كما مر في المكعب لعدم تساوى سطوحه ايضا بخلاف
المكعب واذا اردت مساحة الجرم فاضرب مساحة قاعدته او سطحه المقابل لها المساوانه
اياها ايضا وهى اربعمائة في الارتفاع يكن الحاصل الفين وهى الجواب ايضا وهذه صورها

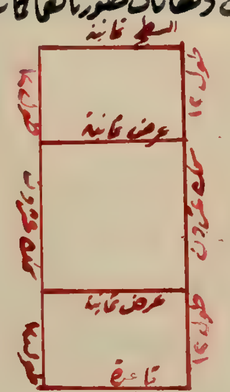


فصل

في معرفة مساحة المختلف الابعاد الثلاثة كما اذا قيل شكل مجسم كل واحد من
طوليه اثنا عشر وكل واحد من عرضيه ثمانية وسمكه عشرون كم مساحة سطوحه
وجرمه فاضرب محيط قاعدته وهو اربعون في ارتفاعه يكن الحاصل ثمانمائة

احفظها فهي مساحة اربعة سطوحه وزد عليها مساحتي قاعدته وسطحه المقابل
لها وهو مائة واثنان وتسعون حاصل ذلك من ضرب طول كل منهما في عرضه فيحصل
ستة وتسعون وكلاهما مائة واثنان وتسعون فيبلغ الجميع تسعمائة واثنين وتسعين وهي
مساحة سطوحه الستة وليس لك ان تضرب احد طوليه في احد عرضيه والحاصل في عدد
سطوحه كما تقدم في المكعب لعدم تساوي سطوحه ايضا بخلاف المكعب واذا اردت مساحة
جرمه فاضرب مساحة قاعدته او سطحه المقابل لها المساوية اياها وهي ستة وتسعون
في ارتفاعه يكن الحاصل الفا وتسعمائة وعشرين وهي الجواب ولو قيل شكل مجسم اضلاعه
ستة اذرع وثمانية وعشرة وسمكه عشرون كم مساحة سطوحه وجرمه فاضرب محيطه
وهو اربعة وعشرون في ارتفاعه يكن الحاصل اربعمائة وثمانين وهي مساحة سطوح
اضلاعه الثلاثة المستطيلة فاحفظها وزد عليها مساحتي قاعدته وسطحه المقابل لها
وهي ثمانية واربعون حاصلة من ضرب نصف احد قصريه وهو ستة في الاقصر الاخر وهو
ثمانية فيحصل اربعة وعشرون من القاعدة ومثلها من السطح فيبلغ مجموع ذلك ثمانية واربعين
فاذا زدت المساحتين على مساحة السطوح الثلاثة بلغ مجموع ذلك خمسمائة وثمانية وعشرين
وهي مساحة سطوحه الخمس وليس لك ان تمسح احد سطوحه الخمسة وتضرب الحاصل في
عددها لعدم تساويها وليس لك ان تمسح كلا من السطوح الثلاثة المستطيلة والمثلثين
وتجمع الحواصل كما مر في الوجه الثاني في المكعب لاختلافهما هنا واضرب مساحة قاعدته
وهي اربعة وعشرون في ارتفاعه يكن الحاصل اربعمائة وثمانين وهي مساحة جرمه وعلى
هذا القياس وهاتان صورتاهما كما ترى





فصل

فصل في تعريف الاسطوانة ومسحها وهي جسم يبتدي من دائرة وينتهي الى دائرة
اخرى مساوية لها يحيط بها بسيط اسطواني وسطحا دائرتين متساويتين متوازيتين وهو
يحدث عن مربع متوازي الاضلاع قائم الزوايا اذا صير احد اضلاعه كالمحور وادير
الى ان يرجع الى الموضع الذي منه ابتدى بالحركة فان الجسم الذي يرسمه في دورانه
يكون اسطوانة فاذا قيل اسطوانة مستديرة غير مضلعة محيطها اثنان وعشرون ذراعا
وقطرها المنصف محيطها سبعة من الاذرع وارتفاعها وهو عمودها بناء على انها
قائمة لا مائلة ثلاثون كم مساحة سطوحها وجرمها وهي ثلاثة سطوح قاعدتاها
وما بينهما فاضرب محيطها وهو اثنان وعشرون في ارتفاعها وهو ثلاثون يكن الحاصل
ستمائة وستين فهو مساحة سطح دورها الذي بين قاعدتيها فاحفظها ثم زد
عليها مساحة قاعدتها وسطحها وهي سبعة وسبعون يكن الحاصل سبعمائة وسبعة
وثلاثين وهي مساحة سطوحها الثلاثة واذا اردت مساحة جرمها فاضرب مساحة قاعدتها
في ارتفاعها الذي هو عمودها يكن الحاصل الفا ومائة وخمسة وخمسين وهي الجواب ولو قيل
اسطوانة مسدسة كل واحد من اضلاعها عشرة وارتفاعها وهو عمودها بناء على انها قائمة
لا مائلة عشرون وهو ثمانية سطوح مسدسان وست مربعات كم مساحة سطوحها وجرمها
فاضرب محيطها وهو ستون في ارتفاعها وهو عشرون يكن الحاصل الفا ومائتين وهي
مساحة اضلاعها الستة فاحفظها عندك ثم زد على المحفوظ مساحتي قاعدتها وسطحها
المقابل لها وهما خمسمائة وعشرون اي تقريبا يكن الحاصل الفا وسبعمائة وعشرين وهي مساحة
سطوحها الثمانية واذا اردت مساحة الجرم فاضرب مساحة قاعدتها وهي مائتان وستون اي تقريبا
حاصلة من ضرب نصف قطرها وهو ثمانية وثلثان اي تقريبا في نصف مجموع اضلاعها على ما مر
في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة في ارتفاعه يكن الحاصل خمسة الاف ومائتين وهي
مساحة جرمه فاعرف ذلك وقس عليه ونقدم لك نصوص المصنف في مساحة البسائط
ولنا مساحة جرم المستديرة والمضلعة المائلتين وسطوح المضلعة والمائلة فيما مر في مساحة
جرم القائمتين وسطوح المضلعة القائمة وذلك في مساحة سطوح المضلعة مطلقا
ان نقسم كل ذي اضلاع اربعة مثلثا وكلنا قاعدتيها ونجمع المساحات واما مساحة
سطوح المستديرة المائلة فمعرفتها متوقفة على ان نتوهم سطحا مستويا يمر من جهتي

ميلها ومقابله بجميع سهمها فيحدث فيها سطح ذو اربعة اضلاع يتقابل منها ضلعان
هما فصلان مشتركان بين سطحها الاصلي الاوسط والحادث في داخلها فاذا توهمت
ذلك فاضرب نصف مجموع الضلعين في محيط قاعدتها فما كان فزد عليه مساحتي
قاعدتيها فما اجتمع فهو مساحة سطوحها الثلاثة والصورتان المتقدمتان اللتان
هما المستديرة والمضلعة اذا تخيلت انهما مائلتان وعملت كما ذكر جرى ذلك فيهما

فصل في معرفة مساحة القبة المجوفة من جهة سطحيها المحدب والمقعر ومن جهة
جرمها كذلك اذا قيل لك قبة مجوفة شبيهة بنصف الكرة من جهة ان محدبها بمقدار محدبه
بان لو كان هو مصمتا وهي غير مصمتة بل مجوفة قطر محيطها اي الذي هو اثنان وعشرون وهو
دورها سبعة وقطر الهواء الذي هو نصف كرة اخرى اربعة وثلثان كم مساحة سطحيها
الخارج والمسمى بالمحدب والداخل المسمى بالمقعر وكم مساحة جرمها فاضرب قطرها في محيطها
الذي هو دورها يكن الحاصل مائة واربعة وخمسين او ربع قطرها والقه سبعه وهو سبعة
ونصف سبعه وهو ثلاثة ونصف واضرب الباقي في اربعة اصلا به يكن الحاصل مائة
واربعة وخمسين وذلك على التقديرين مساحة سطح الكرة التي هذه القبة المجوفة كنصفها
كما تقدم في مساحة الكرة وخذ نصف ذلك يكن الحاصل سبعة وسبعين وهي مساحة سطح
خارج القبة لان مساحة نصف سطح الكرة نصف مساحة سطح الكرة ثم اضرب قطر الهواء
في نفسه يكن الحاصل احد وعشرين وسبعة اتساع فالق سبعها ونصف سبعها يبق سبعة
عشر وتسع فاضربها في اربعة اصلا بها يكن الحاصل ثمانية وستين واربعة اتساع وذلك سطح
سطح الكرة الهوائية التي هذا الهواء كنصفها كما تقدم في مساحة الكرة ايضا فخذ نصفها يكن
المأخوذ اربعة وثلاثين وتسعين وهي مساحة سطح داخل القبة مما يلي الهواء لانها مساحة
نصف سطح كرة الهواء بناء على انها نصف مساحة سطحها فيكون مساحة سطح داخل
القبة ايضا لكون سطح داخلها بمقدار نصف سطح كرة الهواء ومماسا له واذا اردت
مساحة الجرم فاضرب السبعة في نفسها ثم في سبعة تكن ثلاثمائة وثلاثة واربعين وهذا
كما ترى تكعيب قطر محيط القبة وقد تقدم معرفة التكعيب فالق سبعها ونصف سبعها ثم
الق مما بقي سبعه ونصف سبعه يبق مائتان واحد عشر وثلاثة ارباع على الخلاف
المتقدم في مسح سطح الكرة وذلك مساحة جرم الكرة التي هذه القبة المجوفة كنصفها فخذ
نصفها

نصفها يكن المأخوذ مائة وخمسة وسبعة اثمان وذلك مساحة نصف جرم الكرة الهوا
ثم كعب قطر الهواء يكن الحاصل مائة وواحدا وخمسة اتساع وثلثي تسع فالق سبعها
ونصف سبعها والق مما بقي سبعه ونصف سبعه يبقى اثنان وستون وثلثان وثلث
تسع وهي مساحة جرم كرة الهواء التي هذا الهواء نصفها فالق نصفها وهو واحد وثلاثون
وثلث وثلث تسع وهي مساحة جرم القبة والحاصل انك تفرض القبة المجوفة مصمتة
وتمسح جرمها مساحة المصمت ثم تمسح الهواء الداخل فيها وتلقي هذه المساحة من المساحة فما
بقي فهو المطلوب وكذلك الحكم فيما اذا كانت شبيهة بالقطعة من الكرة قال صاحب
الرسالة العلائية وكذا لو كانت بيضية او على شكل اخر فاعرف ذلك وقس عليه وهذه



صورة القبة المجوفة الشبيهة بنصف الكرة

فصل في معرفة الازاج والطيقان وهو جمع ازج بفتح الهمزة والزاي بعدها
جيم والطيقان جمع طاق فارسي معرب والمراد بالازج كما قيل السقف المقوس المستدير
بحيث لا توجد فيه زاوية البتة واما الطاق فلا فرق بينه وبين الازج الا بما اشار اليه
نظام النيسابوري من ان طول الطاق اقصر من طوله اذا قيل ازج قوسه وهو الفوقاني
عشرون ذراعا وقوس داخله وهو التحتاني اثنا عشر ذراعا وعرض الازج وهو ما بين
قوسيه ذراعان وطوله خمسون ذراعا كم مساحة سطوحه وهي اربعة ظاهرة واثنان
غير ظاهرين لمماستهما بدني الحائطين وكم مساحة جرمه فاضرب مجموع القوسين وهما
اثنان وثلاثون في طوله وهو خمسون ذراعا يكن الحاصل الفا وستمائة وهي مساحة سطحي
القوسين الفوقاني والتحتاني لان كلا من سطحيه في الحقيقة مستطيل قوس عرضا
وذلك ان تضرب كل قوس على حدتها الا ان الاحسن ضرب مجموعهما ثم مجموع القوسين
ايضا في عرض الازج يكن الحاصل اربعة وستين وهي مساحة سطحي عرض الازج وهما
السطحان المتقابلان المسمى كلا منهما بوجه الازج اللذان يحيط بهما القوسان فوقا
وتحتا والخطان المستقيمان الواصلان بينهما يمنة ويسرة وعلى هذا فمضروب عرض الازج
في نصف مجموع القوسين وهو احد سطحي عرضيه فرد ذلك المذكور من مساحة سطحي
العرض على مساحة القوسين يكن الحاصل الفا وستمائة واربعة وستين وهي مساحة
السطوح الاربعة الظاهرة واذا اردت مساحة السطحين المركبين على بدني الحائطين

وهما قاعدتا القوسين فاضرب العرض في الطول يكن الحاصل مائة وهي مساحة احدهما
لان كلا منهما مستطيل ومساحة المستطيل مضروب طوله في عرضه فاضعفها اعني المائة
يكن الضعف مائتين وذلك مساحة كليهما افردها على المبلغ الذي هو مساحة السطوح
الاربعة الظاهرة يكن الحاصل الفا وثمانمائة واربعة وستين وهي مساحة جميع سطوحه
الستة حتى غير الظاهرين واذا اردت مساحة جرمه فاضرب نصف مجموع القوسين
وهو ستة عشر في العرض يكن الحاصل اثنين وثلاثين فاضربها في الطول يكن الحاصل
الفا وستمائة ذراع وهي مساحة الجرم لانه في الحقيقة اسطوانة احد طرفيها مقعر كما صرح
به نظام النيسابوري وانت في مساحة جرمها تضرب مساحة قاعدتها في ارتفاعها وانت
في مساحة جرم الازج تضرب مساحة وجهه الذي هو كقاعدتها في طوله الذي هو
كارتفاعها فاعرف ذلك وقس عليه وهذه صورتها

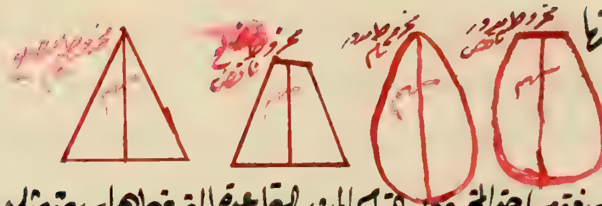


فمساحة قوسه الخارج الف ومساحة قوسه الداخل ستمائة ومساحة سطحي عرض الازج
اربعة وستون ومساحة السطحين المركبين على بطني الحائطين مائتان ومساحة سطوحه
الستة الف وثمانمائة واربعة وستون ومساحة جرمه الف وستمائة ومساحة الطيقان
على حكم مساحة الازج اذ لا فرق بينه وبين الازج الا بان طوله اقصر من طول الازج

فصل في المخروطات وهي تامة وناقصة اما التامة فهي كل شكل يبتدئ من
سطح من السطوح مدورا او غيره ويرتفع مستدقا على نظام واحد حتى ينتهي الى
نقطة اعلاه فالمخروط التام المدور تعريفه هو شكل مجسم مشرف مرتفع من دائرة
وسطح صنوبري والدائرة هي قاعدته ومبتداه ومنتهاه نقطة هي راسه ويرتفع مستدقا
على نظام واحد والخط الواصل بين النقطة ومركز القاعدة المدورة او غيرها سهمه
ويقال له عموده واما الناقصة فهي كل شكل يبتدئ من سطح من السطوح مدورا ويرتفع
مستدقا حتى ينتهي الى دون نقطة اعلاه ويكون اعلاه سطحا اصغر من قاعدته اسفله
موازيا لها فان كان السطح الذي يبتدئ منه التامة والناقصة مدورا كان المخروط
مستديرا تاما او ناقصا وان كان غيره بان كان مستقيم الخطوط سواء كان مثلثا
او مربعا او غير ذلك سواء كان مخروطا تاما او ناقصا فغير مدور وانما هو مضلع ثم
ان كان سهمه عمودا على القاعدة كان نحو تاما تاما او ناقصا والا مائلا او ناقصا

وهذه

وهذه صورتها



فاذا اردت معرفة مساحة المخروط التام المدور القاعدة التي قطرها سبعة مثلا ومحيطها
اثنان وعشرون وسهمه وهو العمود بناء على انه قائم لا مائل اربعة وعشرون ولا يكون الا قائما
على قاعدته بخلاف سهم المخروط المائل فانه لا يكون قائما على قاعدته والخط الواصل بين محيط
قاعدته ونقطة اعلاه ويسمى ضلعا خمسة وعشرون والمخروط المذكور سطحان فاضرب نصف
محيط قاعدته وهو احد عشر في الخط الواصل وهو خمسة وعشرون او اضرب نصف هذا
الخط في محيط قاعدته او اضرب كلا في كل واخذ نصف ما حصل يكن الحاصل على التقادير
الثلاث مائتين وخمسة وسبعين وهي مساحة السطح الدائر حول المخروط المذكور فاحفظها عندك
وزد عليها مساحة قاعدته وهي ثمانية وثلاثون ونصف حاصلة من ضرب نصف قطرها
في نصف محيطها يكن الحاصل ثلاثمائة وثلاثة عشر ونصفا وهي مساحة سطحيه واذا اردت
مساحة جرمه فاضرب مساحة قاعدته وهي ثمانية وثلاثون ونصف في ثلث السهم وهو
ثمانية من اربعة وعشرين يكن الحاصل ثلاثمائة وثمانية وهي مساحة الجرم وان عرفت السهم
المسمى بالقائم عمودا وجهلت الخط الواصل المسمى فيه ضلعا فزد مربع القطر وهو تسعة
واربعون على مربع السهم وهو خمسمائة وستة وسبعون يكن الحاصل ستمائة وخمسة
وعشرين فخذ جذرها يكن الحاصل خمسة وعشرين وهي الخط الواصل ولو عرفت
الخط الواصل وجهلت السهم فالق مربع القطر من مربع الخط الواصل يبق خمسمائة وستة
وسبعون فخذ جذرها يكن الحاصل اربعة وعشرين وهي السهم وكذلك العمل في مساحة
جرم المخروط التام القائم لو كان المخروط مثلثا او مربعا او من ذوات الاضلاع الكثيرة
ويسمى اذ ذاك المضلع ولما مساحة سطوحه فيمسح كل ذي اضلاع ثلاثة منه من الاضلاع
المحيطة به ومسح قاعدته وجمع المساحات وهكذا مساحة سطوح المضلع القائم لا المائل
واما مساحة سطح المستدير التام المائل فمعرفتها متوقفة على ان تتوهم سطحا مستويا يمر
من جهتي ميله ومقابله لجميع سهمه فيحدث فيه سطح ذا ثلاثة اضلاع ضلعان منهما
فصلان مشتركان بين سطحه الاصلي الاعلى والحادث في داخله فاذا توهمت ذلك فاضرب

نصف مجموع الضلعين في نصف محيط قاعدته فما حصل فزد عليه مساحة قاعدته فما اجتمع
فهو مساحة سطحيه واما مساحة جرمه وجرم المضلع التام المائل فبما مر في مساحة جرمي
المستدير والمضلع التامين القائمين فاعرف ذلك وقس عليه

فصل في معرفة مساحة المخروط الناقص اذا كان شكل مخروط ناقص مدور
لا مضلع قطر قاعدة اسفله اربعة عشر ومحيطها اربعة واربعون وقطر اعلاه اربعة وثلثان
ومحيطه اربعة عشر وثلثان على القاعدة المتقدمة في نسبة قطر الدائرة ومحيطها من نسبة
الواحد الى ثلاثة امثاله وسبع مثله وسهمه ستة عشر وهي العمود بناء على انه قائم لا مائل
وخطه الواصل بين اعلاه واسفله هو المسمى ضلعا ستة عشر وثلثان فاذا اردت مساحة
سطوحه الثلاثة وجرمه فاضرب نصفي محيط قاعدة اسفله واعلاه وهو تسعة وعشرون
وثلث في الخط الواصل يكن الحاصل اربعماية وثمانية وثمانين وثمانية اتساع وهي مساحة
السطح الدائر حول المخروط فاحفظها عندك وزد عليها مساحة قاعدة اسفله وهي ماية واربعة
وخمسون حاصلة من ضرب نصف قطرها في نصف محيطها ومساحة اعلاه وهي سبعة
عشر وتسع حاصلة من ضرب نصف قطره في نصف محيطه ايضا يكن الحاصل ستماية وستين
وهي مساحة سطوحه الثلاثة واذا اردت مساحة جرمه فربع قطر اسفله يكن الحاصل ماية
وستة وتسعين وربع قطر اعلاه يكن الحاصل احدا وعشرين وسبعة اتساع واضرب
احد القطرين في الاخر يكن الحاصل خمسة وستين وثلثا واجمع ذلك المذكور من المربعين
والمسطح يكن الحاصل مايتين وثلاثة وثمانين وتسعا فالق سبعها ونصف سبعها يبق
مايتان واثنان وعشرون وثلاثة اتساع واضرب ذلك الباقي كما كنت تضرب مساحة
القاعدة عند مسح الجرم التام القائم في ثلث السهم وهو خمسة وثلث يكن الحاصل الفا وماية
وستة وثمانين وثلثين وثلث تسع وهي مساحة الجرم وان شئت فاضرب ثلث المساحة
التي هي الباقي المذكور وهو اربعة وسبعون وتسع وثلث تسع في جميع السهم كما كنت ضربت
جميعها في ثلاثة يكن الحاصل كالجواب الاول وان شئت فاضرب جميعها في جميعه فما
بلغ فخذ ثلثه كما كنت تضرب احد قصري المثلث القائم الزاوية في الاخر فما بلغ تاخذ نصفه
مع جواز ضرب نصف احدهما في الاخر وان شئت ان تستخرج سهم المخروط التام الذي
هذا الناقص بعضه فامسح هذا الناقص مساحة التام وتستقط من مساحة هذا التام

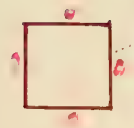
مساحة

مساحة الزائد والحاصل انك تسقط من مساحة التام الزائد على هذا الناقص وهو المخروط التام
الاصغر فتحصل مساحة هذا الناقص فاضرب قاعدة اسفله في السهم يكن الحاصل مائتين واربعة
وعشرين حاصلة من ضرب اربعة عشر في ستة عشر فاقسمها على الفضل بين القطرين وهو تسعة
وثلث يخرج بالقسمة اربعة وعشرون وهو سهم المخروط التام الذي هذا الناقص بعضه فالثمانية
الزائدة من سهم التام وهو اربعة وعشرون على سهم الناقص وهو ستة عشر هي سهم المخروط الاصغر
المقطوع من التام وقاعدته سطح اعلى الناقص واذا عرفت ذلك فامسح المخروط التام لما تقدم
وقاعدته بان تضرب مساحة قاعدته في ثلث سهمه يكن الحاصل الفا ومائتين واثنين وثلاثين
فاحفظها عندك وتلقي منها الزائد يبقى هذا الناقص ولسمح المخروط التام الاصغر الذي سهمه
ثمانية لكونها القدر الزائد من سهم التام على سهم هذا الناقص وقطر قاعدته اربعة وثلثان
لكون قاعدته هي سطح اعلى هذا الناقص وكون قطر هذا السطح وهو الاربعة والثلثان يكن الحاصل
خمسة واربعين وخمسة اتساع وثلثي تسع فالقها من مساحة المخروط التام يبقى الف ومائة
وستة وثمانون وثلث وثلث تسع وهي مساحة جرم الناقص يكن الحاصل كالجواب الاول
وان جهلت سهم المخروط الناقص واردت استخراجه فربع الفضل بين نصف قطر قاعدة
اسفله ونصف قطر اعلاه وهو اربعة وثلثان لان السبعة تفضل على الاثنين وثلث بهذا
المقدار يكن الحاصل احدا وعشرين وسبعة اتساع فالقها من مربع خطه الواصل وهو مائتان
وسبعة وسبعون وسبعة اتساع يبقى مائتان وستة وخمسون فخذ جذرها يكن ستة عشر
وهي السهم فسهمه جذر ما يبقى بعد طرح مربع الفضل بين نصفي قطري اعلاه واسفله من
مربع ضلعه ولو جهلت الخط الواصل فزد مربع الفضل المذكور وهو احد وعشرون وسبعة
اتساع على مربع السهم وهو مائتان وستة وخمسون يكن الحاصل مائتين وسبعة وسبعين وسبعة
اتساع فخذ جذرها يكن المأخوذ ستة عشر وثلثين وهي الخط الواصل فضلعه جذر ما اجتمع
بعد زيادة مربع الفضل المذكور على سهمه وقس عليه وتقدمت صورته واما مساحة سطوح
التام المستدير المائل وجرمه فيما مر في التام واما مساحة سطوح الناقص المضلع القائم
فبضرب عمود يخرج من نقطة مركز احدى قاعدتيه الى نظيرها من الاخرى في نصف مجموع
محيطي القاعدتين وزيادة مساحتي القاعدتين على حاصل الضرب واما مساحة سطوح
الناقص المضلع المائل فيمسح كل واحد منها منفردا وجمع المساحات وهذا يجري في القائم

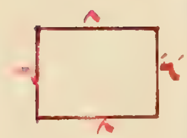
ايضا كما يجري فيه الطريق الذي مر وفيما اذا لم تكن القاعدة من المضلعات المتساوية الاضلاع
والزوايا واما مساحة جرمه فبان تضرب ضلعا من اضلاع القاعدة الكبرى في ارتفاع المخروط الناقص
وتقسم الحاصل على التفاضل بين ذلك الضلع ونظيره من الصغرى فيحصل عند ذلك ارتفاع
المخروط التام الى ارتفاع المخروط الناقص فاذا حصل ذلك ارتفاع المخروط التام فاعمل كما مر
من مسح المخروط التام ثم امسح المخروط الاصغر التام ثم الق مساحته من مساحة الاكبر التام فما
بقي فهو مساحة جرم الناقص الضلعين القائم والمائل **فصل** في معرفة مساحة الاراضي
وهي ما تدعو الحاجة العظمى اليها وذلك يحصل بالالات المشهورة كالقصبة والذراع ونحوه
وقد تقدم الكلام عليها اول الكتاب فان قيل ما معنى مساحة الاراضي قل في الجواب لمسح
وجه الارض التي قصد مساحتها فاجعلها ايها الحاسب قصبا او اذرعا او لبنا واللبنة كان
تكون طول ذراع في عرض ذراع فاذا احتيج الى قسم تلك الارض المطلوب منك قسمها بدأت
بكيلها لبنا فما بلغ كيلها لبنا عرفت نصيب كل واحد من الشركاء على انفراده كم يكون نصيبه
من العدد المجمل فاذا عرفته لها ثلثا او ربعا او خمسا او غير ذلك اقرعت بين الشركاء بنوع
من انواع القرعة والى اي ناحية خرج نصيب الاقل من الشركاء جعلت نصيبه في تلك الناحية
من الطرف التي وقعت عليها القرعة هذا اذا كان نصيب الاقل وباقي الارض لشريك
واحد فان كانوا ثلاثة مثلا قسمت الارض ثلاثة اقسام وذلك يكون قبل القرعة ثم بعد
ذلك اقرعت فان كان نصيب بعضهم اكثر من نصيب بعض قسمتها على قدر سهامهم بان
تجزئها اجزاء على قدر سهامهم تفاوتت او تساوت ثم بعد ذلك اقرعت بينهم فاخرجت قرعة
نصيب الاكثر في احد الجانبين وذلك بان يكون لاحدهم مثلا نصف الارض وللآخر ربعها
وللآخر سدسها وللآخر نصف سدسها فالمخرج الجامع لهذه الكسور المذكورة اثنا عشر والقيت
لصاحب الاكثر سهامه في ذلك الجانب حذرا من التفريق وتعين للآخر الجانب الثاني من
الارض المذكورة وان كان الشركاء اكثر من ذلك بان كانوا ثلاثة كزيد وعمرو وبكر لاحدهم ثلث
الارض ثمانية اسهم وللآخر الثمن ثلاثة اسهم والباقي للثالث فيقرع بينهم في رقعة ثلث واخرى
ثمن وفي اخرى الباقي وتجزئ الارض من اربعة وعشرين سهما الذي هو مخارج كسورها وتدرج
الرقاع في بنادق من طين مثلا ويضع من لم يحضر ذلك على كل جزء من الاجزاء الثلاثة بندقة
ويأمر الشركاء الثلاثة بان يختار كل منهم بندقة فاذا اختار صاحب الباقي بندقة وجعلت

من اول

من اول الارض او من آخرها اخذ نصيبه ثم اعيدت القرعة بين الاخرين وذلك بعد نصيب
الشريك الاول ونعين بعد ذلك لكل واحد من الشركا نصيبه حيث وقعت له القرعة الصادرة
ثانيا فان قيل لك ارض مربعة من كل جانب من الجوانب الاربعة خمسة اذرع باى ذراع كان
فتكسيرها وهو مضروب احد الطولين في احد العرضين خمسة وعشرون ذراعا وهذه صورتها



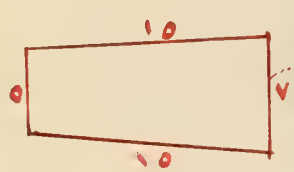
والصورة الثانية في المربع المستطيل اذا قيل لك ارض مربعة طولها ثمانية اذرع وطول كل واحد
من العرضين ستة اذرع فيكون الحاصل من ضرب ستة في ثمانية ثمانية واربعين فهذ تكسيرها
ومساحتها وهذه صورة ذلك



وان كان احد الطولين من الارض المذكورة ابلغ من الطول الاخر في الزيادة ذرعت كل واحد
منها على انفراده ثم بعد الذرع ومعرفة طول كل منهما جمعت بين العددين وما بلغا اخذت
نصف الجميع وضربته في احد العرضين فما بلغ من حاصل الضرب فهو المساحة مثال ذلك
ارض مربعة كل واحد من عرضيها خمسة اذرع واحد الطولين اثنا عشر والاخر اربعة عشر
فاذا جمعت بين عددى الطولين وجدته ستة وعشرين فاذا اخذت نصفه وهو ثلاثة
عشر وضربته في احد العرضين المتساويين وهو خمسة يكن الحاصل من الضرب خمسة وستين
وهي مساحة هذه الارض وهذه صورتها



وان كانت هذه الارض المذكورة متساوية الطولين ولكنها مختلفة العرضين وذلك كان
كان احد العرضين سبعة اذرع والاخر خمسة فاجمع اذرع العرضين يكن المجتمع اثنى عشر
وكان كل من الطولين للمربعة المذكورة خمسة عشر فخذ نصف مجموع العرضين وذلك ستة
واضرب به في احد الطولين وهو خمسة عشر يكن حاصل الضرب تسعين وهو المساحة وهذه صورتها

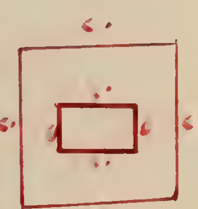


وان اختلفت اذرع الطولين والعرضين مثل ان يكون احد الطولين ثمانية والثاني ستة
وان يكون احد العرضين سبعة والثاني خمسة فاجمع عدد الطولين يكن الحاصل من الجمع
اربعة عشر ثم خذ نصفه واجمع العرضين يكن حاصل الجمع اثنى عشر ثم خذ نصفه واضرب
احد نصفي العرضين في احد نصفي الطولين يكن الحاصل اثنين واربعين وهي المساحة وهذه صورتها



فصل في معرفة مساحة التي في وسطها ما لا يجوز مساحته كزرع تالف او مسجد
او تل او سبخة لا تنبت فامسح الارض كلها ثم بعد ذلك امسح الذى في وسطها وهو العيم
النفع منفردا فما كان الحاصل من ذلك فاسقطه من مساحة الارض فما بقي بعد ذلك

فهو المساحة لما تجوز مساحته وان كانت الابعاد بين اضلاعهما متساوية بان تساوت الابعاد
بين اضلاع ما تجوز مساحته واضلاع ما لا تجوز مساحته من جميع الجهات الثلاث ان كانا
مثلثين او الاربع ان كانا مربعين وهكذا واردت مساحة ما يجوز مساحته منفردا دون غيره
لعدم تعلق غرض بمساحة غيره لا لذاته ولا لغيره فاضرب الفضل بين ضلعين من اضلاعهما
من احدى جهتيهما وهو في المربعين خاصة لبعد بين الضلعين الذين هما من اضلاعهما
لا من كليتهما في نصف مجموع محيطهما فما كان فهو مساحته وان كان غير متساوي الابعاد فلا
تمسحه الا على الطريق الاول مثال ذلك اذا قيل قراح بفتح القاف وهي المزرعة التي ليس
عليها بناء ولا فيها شجر مربع كل واحد من اضلاعه عشرون ذراعا وفي وسطه تالف او غيره
كل واحد من اضلاعه عشرة كم مساحته فهذا متساوي الابعاد لان الفضل بين اضلاعهما
من كل جانب خمسة بناء على ان المربع الداخل في الوسط هو كالمركز لا انحراف له الى احد
الجوانب اصلا وهذا في الوسط فاضرب عشرين في عشرين يكن الحاصل من ذلك اربعماية
فاحفظها عندك لتسقط منها مساحة ما لا تجوز مساحته ثم اضرب عشرة في عشرة يكن
الحاصل من الضرب ماية فاسقطها اذ هي ما لا تجوز مساحته من المحفوظ وهو الاربعماية يبقى
ثلاثماية وهي المساحة وان شئت فاجمع محيطهما اي ما تجوز مساحته وما لا تجوز مساحته
يكن ذلك ماية وعشرين منها ثمانون محيط الخارج واربعون محيط الداخل فاضرب نصفها وهو
ستون في البعد بين المختلفين وهو خمسة يكن الحاصل من الضرب ثلاثماية وهي كالجواب الاول
وان كان الذي في وسطه كالمركز له كل واحد من طوليه عشرة وكل واحد من عرضيه خمسة
فهذا غير متساوي الفواصل بين المحيطين لان الفضل بين العشرين والعشرة من احدى
جهتيها خمسة والفضل بين العشرة والخمسة من احدى جهتيها سبعة ونصف فامسحه على
الطريق الاول لا غير يكن الحاصل بمسح الداخل خمسين فاسقطها من المحفوظ وهو الاربعماية
يبقى ثلاثماية وخمسون وهي المساحة فاعرف ذلك وقس عليه وهاتان صورتاهما





وان كان الذي في داخله كل واحد من اضلاعه عشرة الا انه ليس في وسطه بل هو منحرف الى
جانب او جانبين فامسحه على الطريق الاول فاذا قيل قراح مثلث كل واحد من اضلاعه
عشرون وفي وسطه تالف او غيره مثلث كل واحد من اضلاعه عشرة كم مساحته فاستخرج عموده
ثم اضرب به في نصف قاعدته يكن مساحته ثم استخرج مساحة المثلث الداخل واسقط[illegible] من تلك
المساحة .

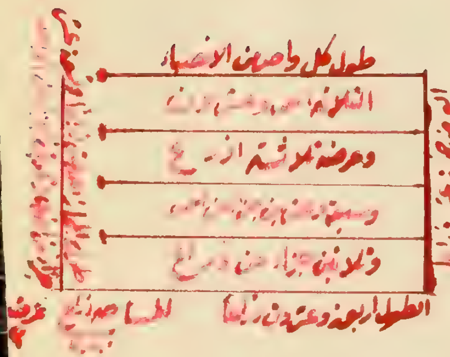
المساحة يكون الباقي مساحة ما تجاوز مساحته من المثلث الاكبر وان كان الذي في داخله
مثلثا كل واحد من ساقيه عشرة وقاعدته خمسة فامسحه على الطريق الاول لا غير كما لو
كان في داخل المربع مثلث او في داخل المثلث مربع ونحو ذلك ولا يخفى ذلك

فصل في قسمة الاراضي بين الشركاء على التساوي بينهم او على التفاضل فينبغي اولا تمهيد
قاعدة وهو ان الطريق العام في ذلك ان تاخذ اقل عدد يخرج منه سهام كل واحد منهم صحيحة فان
كانت القسمة على التساوي جعلت اصل المسئلة من عدد رؤوسهم لكان ذلك العدد ثلاثة ان
كانوا ثلاثة او اربعة ان كانوا اربعة وهكذا وان كانت القسمة على التفاضل جعلت اصل المسئلة
من مخارج سهامهم فان كان ذلك العدد ستة كان لاحدهم نصف وللاخر ثلث وللآخر سدس او اثني عشر
ان كان لاحدهم ثلث وللآخر سدس وللآخرين لكل واحد منهما ربع واربعة وعشرين ان كان
لاحدهم نصف وللاخر ربع وثمن وللآخر ثمن وهكذا على اسلوب ما ذكروا في استخراج اصل المسائل
الردية عند عدم من لا يرد عليه ثم تلقي من ذلك العدد ما كان لصاحب الصدر منه ونقسم ما بقيت
على ما القيت فما خرج بالقسمة تحفظه ثم تلقي عرض المجاز وهو الممر من طول الارض فما بقي
نقسمه على المحفوظ فما خرج تزيده على طول الارض فما اجتمع نقسمه على مضروب الطول
في العرض فما خرج بالقسمة فهو طول المجاز فالقه من عرض الارض فما بقي فهو عرض نصيب
صاحب الصدر في جميع طول الارض فاذا فرزت المجاز ونصيب صاحب الصدر للعلم
بعرضه مع ان من المعلوم ان له نصيبا في جميع الطول بقي من جميع الارض لباقي الشركاء قطعة
عرضها طول المجاز وطولها هو الفضل بين عرضه وطول جميع الارض ومعلوم ان لكل من
باقيهم نصيبا في طولها فاقسم عرضها عليهم بقدر استحقاقهم يحصل لكل منهم نصيبه عرضا
كما حصل طولا والطريق في قسمته ان نقسمه على عدد رؤوسهم من مخرج سهام جميع الشركاء
وهو كما تقدم اقل عدد يخرج منه سهام كل واحد من الشركاء سواء تساوت سهام ذلك المخرج
او تفاضلت ثم نضرب الخارج بالقسمة في نصيب كل واحد منهم يحصل عرض نصيبه وان شئت
فاحفظ ما بقيت بعد ما القيت ولا نقسمه عليه ثم كمل العمل والاخصر ان لا تاخذ مخرج سهام
جميع الشركاء بل تنظر كم نصيب صاحب الصدر فتاخذ مخرجه فقط وتلقيه منه وتحفظ ما بقي
من غير تعرض الى قسمته عليه اذا تقرر ذلك فنقول مثال الشكل المتساوي الانصباء اذا قيل
ارض بين اربعة بالسوية طولها اربعة وعشرون ذراعا وعرضها خمسة عشر ذراعا واقتسموا بينهم على

ان يكون لاحدهم صدر الارض وليشرع لهم مجاز عرضه ثلاثة اذرع في الطول ويشرع ابواب بقية
الشركاء اليه فحينئذ ينقص نصيبه في العرض فقط ويتم بمازاد له في الطول وينقص انصباؤهم
في الطول فقط ويتم بمازاد لهم في العرض كم طول المجاز وكم نصيب كل واحد من الشركاء حتى
صار صاحب الصدر فاذا اردت معرفة طريق ذلك فالق من عدد الشركاء الذي صاحب الصدر
فقط كما ان مخرج سهام جميع الشركاء صاحب الصدر اي نصيبه وهو واحد يبقى ثلاثة فاحفظها
وهذا انما يكون بتقدير ان الاربعة مخرج سهام جميع الشركاء ثم الق عرض المجاز من طول الارض
لان عرضه في طولها كما ان طوله في عرضها يبقى احد وعشرون فاقسمها على المحفوظ وهو ثلاثة
يخرج بالقسمة سبعة وذلك لصاحب الصدر فزدها على طول الانصباء يكن الحاصل احدا
وثلاثين فاحفظها فهي جزء سهم القسمة اي العدد الذي يكون القسمة عليه عند العمل بطريق
الاعداد الاربعة المتناسبة في هذا المقام ثم اضرب طول الارض وهو ثانيها في عرضها وهو
ثالثها يكن الحاصل من الضرب ثلاثمائة وستين وهي مساحتها فاقسمها على المحفوظ الذي
هو احد وثلاثون وهو اولها يخرج بالقسمة احد عشر صحيحة وتسعة عشر جزءا من احد وثلاثين
جزءا من ذراع فهي طول المجاز وهو رابعها المجهول وذلك لان نسبة الاحد والثلاثين من
من الطول مثل وربع مثل وسدس ربع مثل وهكذا نسبة العرض من طول المجاز فاذا جهل
طوله كان حصوله بقسمة مسطح الوسطين على الطرف المعلوم وهو الاحد والثلاثون
فالق الاحد عشر والاجزاء التسعة عشر من الاحد والثلاثين من الذراع من عرض الارض
وهو خمسة عشر يبقى ثلاثة واثنا عشر جزءا من احد وثلاثين جزءا من الذراع فهي عرض
نصيب صاحب الصدر في طول الارض ومعلوم ان عرض المجاز التي من طول الارض
فيكون طول نصيب كل من شركائه ما بقي منه وان الباقي بعد افراز المجاز ونصيب
صاحب الصدر في طول الارض وفي عرضها طول فيكون عرض نصيب كل واحد من
شركاء صاحب الصدر ثلث طوله لما انك تقسم عرضها على سهامهم من مخرج سهام جميع
الشركاء ثم تضرب الخارج بالقسمة في نصيب كل واحد منهم وطول نصيب كل واحد من
شركاء صاحب الصدر لا جميع الشركاء احد وعشرون من طول الارض في عرض ثلث
المجاز اي في عرض هو ثلث طول المجاز وهو ثلاثة وسبعة عشر جزءا من احد وثلاثين
جزءا من ذراع واذا اردت اختبار ذلك العمل لتظهر لك صحته فامسح نصيب كل واحد من

جميع

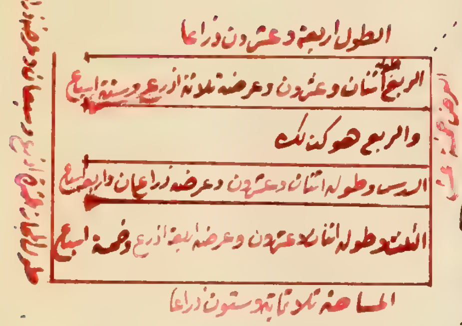
جميع الشركا حتى صاحب الصدر يكن الحاصل من ذلك احد وثمانين وتسعة اجزا من
احد وثلاثين جزا من ذراع حاصلة من ضرب اربعة وعشرين ذراعا في ثلاثة اذرع واثني عشر
جزا منها او من ضرب احد وعشرين ذراعا في ثلاثة اذرع وسبعة وعشرين جزا منها
وامسح المجاز المشترك بين صاحب الصدر وشركائه يكن الحاصل من ذلك اربعة وثلاثين
وستة وعشرين جزا من احد وثلاثين جزا من ذراع حاصلة من ضرب ثلاثة اذرع في
احد وعشرين ذراعا وتسعة عشر جزا منها واجمع ذلك يكن ثلاثمائة وستين ذراعا وهي
مساحة جميع الارض فاعرف ذلك وقس عليه وهذه صورة ذلك ......



ومثال الشكل المختلف الانصباء اذا قبل ارض بين اربعة طولها اربعة وعشرون ذراعا
وعرضها خمسة عشر ذراعا ولاحد الشركاء الثلث وللثاني السدس وبه يتم لكليهما النصف
ولكل من الاخرين الربع فيتم لكليهما النصف الاخر واذا اردت قسمتها بينهم على ان يكون
لصاحب الثلث الصدر ويشرع له مجاز عرضه ذراعان في الطول ويشرع ابواب
بقية الشركاء اليه كم طول المجاز وكم نصيب كل واحد من الشركاء حتى صاحب الصدر
فاذا اردت معرفة طريق ذلك فالق نصيب صاحب الثلث من مخرجه الذي هو ثلاثة
يبق اثنان وهما ثلثان من ذلك المخرج وان شئت فالقه من مخرج سهام جميع الشركاء
وهو اثنا عشر يبق ثمانية وهي ثلثا هذا المخرج فاحفظها وان شئت فاقسمها على
المخرج يخرج بالقسمة اثنان فاحفظها والق عرض المجاز من الطول وهو اربعة وعشرون
لان عرضه في الطول كما ان طوله في العرض يبق اثنان وعشرون ثم ان شئت فاقسمها
على اثنين وهما الثلثان من مخرج الثلث الذي هو ثلاثة وعلى هذا التقدير الاول
وان شئت ايضا فاقسمها على الثمانية بقية مخرج الانصباء كلها وهو اثنا عشر وهذا على
التقدير الثاني وان شئت فاقسمها على اثنين تكن على انهما الخارجان بقسمة الثمانية
على الاربعة وهذا على التقدير الثالث والاختصار اولى فتكون القسمة على الاثنين
بناء على التقدير الاول هي الاولى بالنسبة الى القسمة على الثمانية وهو ظاهر وكذا بالنسبة
الى القسمة عليها بناء على التقدير الثاني للافتقار الى سبق قسمة الثمانية على الاربعة
يخرج بالقسمة على الاثنين الباقيين من مخرج الثلث خاصة اذ هي الاولى احد عشر فهي
لصاحب الثلث الذي هو صاحب الصدر فزدها على طول الارض يكن الحاصل خمسة

وثلاثين فاحفظها فهي جزء السهم للقسمة اي العدد الذي تكون القسمة عليه عند العمل بطريق
الاعداد المتناسبة في هذا المقام ثم اضرب طول الارض وهو ثانيها في عرضها وهو ثالثها
يكن الحاصل ثلاثمائة وستين فاقسمها على المحفوظ الذي هو خمسة وثلاثون وهو اولها
يخرج بالقسمة عشرة صحيحة وسبعان وهي طول المجاز وهو رابعها المجهول وذلك لان
نسبة الخمسة والثلاثين من الطول مثل وربع مثل وخمسة اسداس ربع مثل وهكذا
نسبة العرض من طول المجاز فاذا جهل طوله كان حصوله بقسمة مسطح الوسطين
على الطرف المعلوم وهو الخمسة والثلاثون فالق العشرة والسبعين من عرض الارض
وهو خمسة عشر يبقى اربعة وخمسة اسباع فهي عرض نصيب صاحب الصدر في طول
الارض ومعلوم ان عرض المجاز الغي من طول الارض فيكون طول نصيب كل من شركائه
ما بقي منه وان الباقي بعد افراز المجاز ونصيب صاحب الصدر في طول الارض وفي
عرضها طول المجاز فيكون عرض نصيب صاحب السدس ربعه وعرض نصيب كل من
صاحبي الربعين ربعه وثمنه لما انك تقسم عرضها على سهامهم من مخرج جميع الشركاء ثم
تضرب الخارج بالقسمة في نصيب كل واحد منهم كما تقدم وطول نصيب كل واحد من
الشركاء اي شركاء صاحب الصدر لا جميع الشركاء اثنان وعشرون من طول الارض
وعرض نصيب صاحب السدس اثنان واربعة اسباع وعرض نصيب كل واحد من
الاخرين ذوي الربعين ثلاثة وستة اسباع ويعضده ان الاثنين واربعة اسباع
ثلثا الثلاثة وستة الاسباع لان السدس ثلثا الربع ومجموع العروض الثلاثة طول
المجاز واذا اردت اختبار ذلك العمل لتظهر لك صحته فامسح الثلث وهو الصدر
يكن الحاصل مائة وثلاثة عشر وسبعا حاصلة من ضرب اربعة وعشرين ذراعا في اربعة
اذرع وخمسة اسباع ذراع وامسح السدس ايضا يكن الحاصل ستة وخمسين واربعة
اسباع حاصلة من ضرب اثنين وعشرين ذراعا في ذراعين واربعة اسباع ذراع وامسح
الربع يكن الحاصل من ذلك اربعة وثمانين وستة اسباع حاصلة من ضرب ذلك ايضا
في ثلاثة اذرع وستة اسباع ذراع والربع الآخر كذلك في المساحة وامسح المجاز المشترك بين صاحب
الصدر وشركائه يكن الحاصل عشرين واربعة اسباع حاصلة من ضرب عشرة اذرع وسبعين
في ذراعين واجمع الحواصل يكن المجتمع ثلاثمائة وستين ذراعا وهو المساحة للارض جميعها

فاعرف



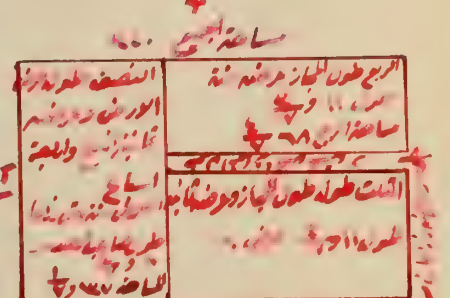
فاعرف ذلك وقس عليه وهذه صورته

واعلم ان ما عدا المجاز في كل من الصورتين فهو منقسم على جميع الشركاء بقدر سهامهم من مخرجها كما لا يخفى فيكون المراد بمسح الثلث والسدس والربع مسح ما هو ثلث ما عدا المجاز وسدسه وربعه لا ثلث جميع الارض وسدسها وربعها

فصل

وان عالت الانصباء والعول هو ان تزداد الانصباء على مخرجها عند ضيقه عنها فخذها من المخرج واعمل كما يذكر مثال ذلك اذا قيل لك ارض طولها عشرون ذراعا وعرضها ستة عشر ذراعا بين ثلاثة شركاء لاحدهم النصف وللثاني الثلث وللثالث الربع وتصور ذلك بان يرث الارض زوجة واخت شقيقة او لاب واخوان لام ويبيع الاخوان لام استحقاقهما من الارث لاجنبي فيصير للاخت الشقيقة او لاب النصف والثلث للاجنبي والربع للزوجة ويكون اصل المسئلة من اثني عشر ويعول الى ثلاثة عشر فللاخت لابوين او لاب ستة اسهم وللاخوين من الام اربعة اسهم وللزوجة ثلاثة اسهم واتفقوا على ان يكون الصدر في العرض لا في الطول كما في الصورتين السابقتين لصاحب النصف وان يكون نصيب صاحب الثلث من جانب المجاز وان يكون نصيب الاخر من الجانب الاخر فيكون المجاز حينئذ متخللا بين بعض الانصباء لا كما في الصورتين السابقتين فعرض المجاز ذراعان في العرض كما ان طوله في الطول لا كما في الصورتين السابقتين من كون عرضه في الطول وطوله في عرضه كم يكون طول المجاز وكم نصيب كل واحد منهم مما عدا المجاز بقدر استحقاقه من عول المسئلة وهو ثلاثة عشر فيما نحن فيه فالق عرض المجاز من عرض الارض لانه اعتبر في عرضها لا في طولها كما في الصورتين السابقتين ليلقى من طولها يبقى اربعة عشر فاقسمها على الثلث والربع من مخرجها الذي هو اثنا عشر والثلث والربع سبعة من الاثني عشر يخرج بالقسمة اثنان فاضربهما في ثلث المخرج وهو اربعة يكن الحاصل ثمانية فهي لصاحب الثلث من عرض الارض على جانب المجاز واضربها في ثلاثة يكن الحاصل ستة فهي لصاحب الربع من عرضها على جانبها الاخر ويكون لصاحب النصف على حسابها اثنا عشر لان النصف ثلث وسدس فلصاحب النصف ما لصاحب الثلث ونصفه وكذا هو ربعان فلصاحبه ما لصاحب الربع ومثله مع فزد الاثنا عشر على عرض الارض يكن ثمانية وعشرين فاحفظها فهي جزء سهم القسمة اي العدد الذي يكون القسمة عليه عند العمل بطريق الاعداد الاربعة

المناسبة في هذا المقام ثم امسح الارض بان تضرب طولها وهو ثاني الاعداد الاربعة المتناسبة
في عرضها وهو ثالثها يكن الحاصل ثلاثمائة وعشرين فاقسمها على المحفوظ الذي هو ثمانية
وعشرون وهو اولها يخرج بالقسمة احد عشر وثلاثة اسباع فهي طول المجاز وهو رابعها المجهول
وذلك لان نسبة الثمانية والعشرين من الطول مثل وضعف المثل وهكذا نسبة العرض من طول المجاز
فاذا جهل طوله كان حصوله بقسمة مسطح الوسطين على الطرف المعلوم وهو الثمانية والعشرون
وهو ايضا طول نصيب كل واحد من صاحبي الثلث والربع وعرض الثلث الثمانية وعرض
الربع الستة كما علمت الى طول المجاز من طول الارض لانه اعتبر في طولها لا في عرضها كما في
الصورتين السابقتين ليلتقي من عرضها يبقى ثمانية واربعة اسباع فهي عرض الصدر في طول
الارض وطوله عرض الارض وهو ستة عشر ذراعا واذا اردت اختبار ذلك العمل ليظهر لك
صحته فامسح نصيب كل واحد على انفراده يكن الثلث احدا وتسعين وثلاثة اسباع حاصلة من
ضرب احد عشر وثلاثة اسباع في ثمانية والربع ثمانية وستون واربعة اسباع حاصلة من ضرب
ذلك ايضا في ستة اذرع وضعفها مساحة النصف وهو مائة وسبعة وثلاثون وسبع حاصلة
من ضرب ستة عشر في ثمانية واربعة اسباع ومساحة المجاز المشترك بين صاحب الصدر
وشركائه اثنان وعشرون وستة اسباع حاصلة من ضرب احد عشر وثلاثة اسباع في ذراعين
واجمع ذلك يكن الحاصل من الجمع ثلاثمائة وعشرين ذراعا وهي المساحة فاعرف ذلك وهذه صورتها
واعلم ان ما عدا المجاز في هذه الصورة فهو منقسم على جميع الشركاء بقدر سهامهم من عول مخرجها
كما لا يخفى عليك



فصل

مسئلة اذا قيل ارض مربعة مختلفة الجوانب احد طوليها ستة يقابله اربعة واحد عرضيها ثلاثة
يقابله اثنان اردنا قسمتها بين اثنين وانقسما على الابتداء من الضلع الذي هو ستة وهذه
صورتها: فوجه العمل في ذلك ان نقسم الستة نصفين من كل جانب ثلاثة



ونقيم فيه عمودا يقع على الاربعة فكم العمود وعلى كم يسقط من الاربعة من كل جانب
فالقى اقل العرضين وهو اثنان من الثاني وهو ثلاثة يبقى واحد فاقسمه على الاثنين
المقسوم عليهما يكن حصة الواحد نصفا فزده على اثنين يكن اثنين ونصفا وان شئت
فانقصه من ثلاثة يبقى منها اثنان ونصف وهو العمود المتوسط فاذا اردت مسقط
العمود على كل جانب من الاربعة فاضرب اي الضلعين المحيطين بالاربعة شئت وهما اثنان
وثلاثة

وثلاثة فان شئت فاضرب اثنين في اربعة ثمانية خذ نصفها وهو اربعة اقسمها على العمود
وهو اثنان ونصف يكون واحد وثلاثة اخماس فهذا من جانب العرض الاكبر فاذا ضربت
ثلاثة في اربعة كان اثنى عشر خذ نصفها وهو ستة اقسمه على العمود وهو اثنان ونصف
يكون اثنين وخمسين فهذا من جانب العرض الاصغر فاذا اردت اعتبار كل قطعة فاضرب
ثلاثة في ثلاثة تسعة ثم واحد وثلاثة اخماس باربعة عشر وخمسين ثم في اثنين ونصف
ستة وثلثين ثم خذ جذر ذلك وهو ستة فهو مساحة احدى القطعتين وان اردت
اعتبار القطعة الثانية فاضرب ثلاثة وهو نصف الستة في اثنين يكون ستة ثم في اثنين
ونصف وهو العمود بخمسة عشر ثم في اثنين وخمسين يكون ستة وثلاثين فخذ جذر ذلك
وهو ستة فهو مساحة القطعة الثانية فاذا جمعت القطعتين كان ذلك اثنى عشر
وهو مساحة جميع الارض فافهم ذلك

فصل

في الاسئلة اذا قال قائل ارض مربعة قطرها عشرة كم كل جانب منها وكم مساحتها فبابه
ان نضرب القطر في نفسه يكون مائة خذ نصفها وهو خمسون فهو مساحتها وكل جانب منها جذر
خمسين فان قال طولها ثمانية وقطرها عشرة كم عرضها فاضرب القطر في نفسه يكون مائة واضرب
احد الطولين في نفسه يكون اربعة وستين فانقصه من المائة يبقى ستة وثلاثون وجذر ذلك هو
كل عرض منها وهو ستة اذرع فان بين عرضها وقطرها وسئل عن طولها فافعل كما فعلت
فان قال قائل مثلثة متساوية الجوانب كل جانب منها عشرة اذرع كم عمودها فبابه ان نضرب
احد جوانبها في مثله فيكون مائة ثم تلقى ربعها وهو خمسة وعشرون يبقى خمسة وسبعون
فخذ جذرها وهو العمود فان قال عمودها عشرة اذرع كم كل جانب منها فبابه ان نضرب
العمود في مثله فيكون مائة ثم تزيد عليها ثلثها فيكون الجميع مائة وثلاثة وثلاثين وثلثا فخذ
جذر ذلك فهو كل جانب من جوانبها فان قال عمودها عشرة اذرع كم تكسيرها فبابه ان نضرب
العمود وهو عشرة في مثله فيكون مائة ثم نضرب المائة في ثلثها وهو ثلاثة وثلاثون وثلث فيكون
ثلاثة الاف وثلاثمائة وثلاثين وثلث فخذ جذر ذلك وهو التكسير فان قال مثلثة تكسيرها
مائة ذراع كم عمودها فبابه ان نضرب التكسير ابدا في مثله فيكون عشرة الاف ثم نضرب ذلك
في ثلاثة ابدا فيكون ثلاثين الفا فخذ جذر ذلك فهو العمود فان قال تكسيرها مائة ذراع كم
هو من كل جانب فبابه ان نضرب التكسير ابدا في مثله فيكون عشرة الاف ثم نضرب ذلك في خمسة وثلث

ابدا فيكون ثلاثة وخمسين الفا وثلاثماية وثلاثة وثلاثين وثلثا فخذ جذر ذلك فهو كل جانب
فان قال مثلثة عمودها عشرة اذرع والقاعدة عشرة اذرع كم جانباها فاضرب العمود في مثله
يكن ماية ونصف القاعدة في مثله خمسة وعشرين فاجمعها فخذ جذر ذلك فهو كل جانب
من جانبيها وان قال جانباها عشرة وعمودها ثمانية كم قاعدتها فاضرب عشرة في مثلها
يكن ماية والعمود وهو ثمانية في مثله يكن اربعة وستين فالقه من ماية يبقى ستة وثلاثون
فاضربه في اربعة ابدا يكن ماية واربعة واربعين فخذ جذر ذلك فهو القاعدة وهو اثنا عشر فان
قال عمودها عشرة وقاعدتها عشرة كم تكسيرها فاضرب العمود في نصف القاعدة تكن
خمسين ذراعا وهو التكسير فان قال مثلثة كل جانب منها عشرة نزلت من عمودها ذراعا
كم وترها فقد علمت انه العمود جذر خمسة وسبعين فاضرب واحدا في واحد ثم اضربه
في ماية بماية فاقسمها على خمسة وسبعين يكن واحدا وثلث واحد وهذه صورتها



وهكذا ان قال قائل ارض مدورة قطرها عشرة كم تكسيرها فبابه ان تضرب القطر في نفسه
فيكون ماية ثم تلقي سبعها ونصف سبعها وهو احد وعشرون وثلاثة اسباع يبقى
ثمانية وسبعون واربعة اسباع فهو تكسيرها فان قال دورها عشرة اذرع كم تكسيرها فبابه
ان تضرب عشرة في مثلها يكن ماية ثم تزيد عليها ثلاثة ارباعها يكن ماية وخمسة وسبعين
فاقسمه على اثنين وعشرين يكن سبعة واحدا وعشرين جزا من اثنين وعشرين جزا فهذا
تكسيرها فان قال تكسيرها ماية ذراع واربعة وخمسون ذراعا كم قطرها فبابه ان تضرب
التكسير في اربعة عشر ابدا فيكون الفين وماية وستة وخمسين فاقسمه على احد عشر ابدا يكن
ماية وستة وتسعين جذر جذرها وهو اربعة عشر وهو القطر فان قال تكسيرها ماية
واربعة وخمسون كم يحيط بها فبابه ان تضرب التكسير في اثني عشر واربعة اسباع فيكون
الفا وتسعماية وستة وثلاثين فتاخذ جذرها وهو اربعة واربعون فذلك الذي يحيط بها

فصل

في وزن الارض لاجراء المياه او غير ذلك اذا اردت وزن الارض لذلك او لغيره فاعمل
صحيفة تكون شطلا مثلثا نحاسا او خشبا سوية الساقين في الطول والاستقامة
وسوية القاعدة في الاستقامة واحكم السبب لذلك واجعل للصحيفة عروتين
في القاعدة منها وموضع العمود من القاعدة حدده اي بينه بان تثقبه ثقبا دقيقا
واجعل

واجعل بوقع العمود خيطا دقيقا متقلا بشاقول واسلك العروتين في نصف خيط آخر
قبل العمل بان تجعل الزاوية وسط الخيط واصطنع خشبتين قدرا واحدا في الطول حررهما
استقامة في الابتداء قبل العمل بمثقلين لهما اعد لهما في الوقوف على الاستقامة كان تجعل لكل
قاعدة من حجر او رصاص مثلا وتجعل الخشبة في تلك القاعدة كما ياتي تصويره ذلك واجعل
على راس الخشبتين الخيط الذي قد ادخل في العروتين بان تجعل كل طرف من طرفي الخيط
على راس خشبة من الخشبتين وتعطي كل خشبة منهما الشخص عن الناس ويكون بين الشخصين
بعد بقدر الخيط الذي على راس الخشبتين ويكون ذلك الخيط خمسة عشر شبرا جريا على
اعتبار المساح وخمسة اشبار طول الخشبة على اعتبارهم ايضا وينبغي ان تفرض طول كل
خشبة فروضا اربعة وعشرين او اقل او اكثر وانظر بعد ذلك الى الشاقول المعلق في الصحيفة
فان يكن على راس زاوية الصحيفة استواء الخيط الذي فيه الشاقول فالارض التي بين
الخشبتين معدلة صحيحة وان يكن خيط الشاقول لم ينطبق على زاوية الصحيفة بان مال
يمنة او يسرة فانزل بالخيط الذي على راس الخشبتين عن راس احدى الخشبتين التي
في غير جهة الميل شيئا فشيئا الى ان ينطبق خيط الشاقول على الزاوية فالذي نزلت به من
الفروض هو قدر زيادة الارتفاع لتلك الجهة على الجهة الاخرى فان يكن من الجهة
المبتدا منها فالارتفاع لها وان يكن من الجهة المنتهى اليها فالارتفاع لها فاحفظه بالكتابة
او غيرها وانتبه لما بعده ثم انقل احدى الخشبتين وهي التي في جهة المبدا جهة ما تريد وزنه
وحرره مثل ما سبق فان انطبق خيط الشاقول على الزاوية فما بينهما مستو والا فانزل
بالخيط من غير جهة الميل الى ان ينطبق خيط الشاقول على الزاوية فالذي نزلت به قدر
زيادة تلك الجهة فان يكن للجهة التي لها الزيادة الاولى فضمه الى المحفوظ والا فاحفظه
على حدته ثم انقل الخشبة نحو ما تريد وزنه وضم زيادة كل جهة الى ما وجدت الى
جنسها حتى تبلغ المقصد فالذي نزلت به من جهة المبدا يقال له زيادة والذي نزلت
به من الجهة الاخرى يقال له نقص والقي بعد ما تقدم القليل من الكثير ابدا فما بقي تفاوت
ما بينهما فان كان الباقي من جهة المبدا فالارتفاع لها والماء يجري بسرعة وان كان الماء في تلك
الجهة وان كان من جهة المقصد فالارتفاع لها والماء لا يجري قطعا وان تساويا
فالارض مستوية يشق اجراء الماء والله سبحانه وتعالى اعلم

وهذه صورة الميزان



هذا وقد وقف بنا فلك بحر المداد . ولوى عنان قلم اليراع والنتاد . عن السلوك
في تلك المراتب والمراد . ونادانا بلسان الحال . ان كنتم من الرجال . فاكثروا من
سؤال حسن الختام . والصلاة والسلام على المرسل رحمة للانام . صلى الله عليه وعلى
آله واصحابه وتابعيهم الى يوم القيام . وسلم تسليما . قال مؤلفها رحمه الله تعالى
قد فرغت من تبييضها في وقت مبارك وهو انتهاء الثلث الاول من النصف
الثاني من السبع الاول من العشر التاسع من العشر الثاني من الجزء الاول من
العشر السابع من العشر السادس من القرن الثالث عشر من هجرة خير البشر والحمد
لله رب العالمين واسأله تعالى العفو والمغفرة لي ولوالدي ولقرابتي ومشايخي
ولكل المسلمين اجمعين امين ❊ وكان الفراغ من نسخ هذا الكتاب المبارك
على يد العبد الضعيف محمد سليم ابن المرحوم محمد سعيد الطيبي
الشافعي وذلك في اليوم الخامس من ذي القعدة الحرام
عام ثلاثة عشر وثلثماية والف من هجرة من له
العز والشرف صلى الله تعالى عليه وعلى
آله وصحبه اجمعين والحمد
لله رب العالمين
امين
م

[illegible]

بيان ان النسخة [illegible] الثانية من [illegible]
[illegible]